STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY

NO. 14881

TOYTE NATUR



NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS
413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG



MAJOR FUNDING FOR THE
STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
WAS PROVIDED BY:

Lloyd E. Cotsen Trust
Arie & Ida Crown Memorial
The Seymour Grubman Family
David and Barbara B. Hirschorn Foundation
Max Palevsky
Robert Price
Righteous Persons Foundation
Leif D. Rosenblatt
Sarah and Ben Torchinsky
Harry and Jeanette Weinberg Foundation
AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE
National Yiddish Book Center



The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

The National Yiddish Book Center respects the copyright and intellectual property rights in our books. To the best of our knowledge, this title is either in the public domain or it is an orphan work for which no current copyright holder can be identified. If you hold an active copyright to this work – or if you know who does – please contact us by phone at 413-256-4900 x101, or by email at cmadsen@bikher.org.

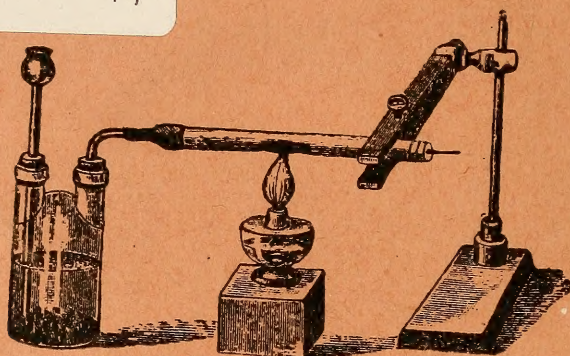
לערנבוך פון נאַטורוויסנשאַפט
צוזאמענגעשטעלט פון וו. אוליאנינסקי, ג. באַטש און ב. רייקאָוו.

וו. אוליאַנינסקי.

טויטע נאַטור

ISBN: ISBN:0-657-14881-4
Barcode/EAN: 9780657148812
Old Call #: NXYH01-817041
V.1

I טייל



לופט און וואַסער

יידיש י. גיליגיטש.

לערנבוך פון נאַטורוויסנשאַפט
צוזאַמענגעשטעלט פון װ. אוליאַנינסקי, ג. באָטש און ב. רייקאָװ.

װ. אוליאַנינסקי.

טויטע נאַטור

I טייל

לופט און וואַסער

יידיש י. גיליגיטש.

אַרויסגעגעבן:
צענטר. יידיש. שול-אָרגאַניזאַציע — ווילנע.
ביכער-לאַגער „יעקאָפּאָ", ווילנע.

1922.

דרוקעריי פון דער צענטראַלער יידישער שול-אָרגאַניזאַציע, ווילנע.

—דרוקעריי—
ב. ציונסאָן און קאָמפּ.,
—ווילנע, טראָקער 13.—

פאררעדע.

אַלס בּאַזע פונם ערשטן טייל האָט דער מחבר אָנגענומען און ווי ווייט מעגלעך דורכגעפירט דעם פּרינציפּ — גיין פון באַאָבּאַכטונג און עקספּערימענט צום אויספיר. דעריבּער זיינען אַ סך אפשר זייער אינטערעסאַנטע אָפּטיילונגען, וועלכע קענען ניט דערוויזן ווערן עקספּערימענטאַל (צ. ב., די פראַגע וועגן אַנטשטייאונג פון דער ערד, איר אַמאָליקן צושטאַנד), ניט אַריינגעגאַנגען אין בּוך.

לויט דער מיינונג פון מחבּר, דאַרף דער אינהאַלט פון אַ לערנבוך זיין צוזאַמענגעפּרעסט און דערנענטערן זיך צו אַ קאָנספּעקט. אויף די לעקציעס פון נאַטורוויסנשאַפט אין די נידעריקערע קלאַסן, דאַרף דער שווערפונקט איבּערגעטראָגן ווערן ניט אויף דער שטובּיקער אַרבּעט, נאָר אויף דער קלאַסן־אַרבּעט. דער לערנבּוך דאַרף נאָר קורץ און דייטלעך פאָרמולירן דעם שילער דאָס, וואָס אים איז אין קלאַס געגעבּן געוואָרן אויף אַ גאַנצער ריי עקספּערימענטן און דעמאָנסטראַציעס. דעריבּער האָט דער מחבּר צונויפגעפּרעסט דעם טעקסט און געגעבּן אַ גאַנצע ריי געמעלן מיט פאַרשטענדלעכע דערקלערנדיקע אונטערשריפטן. די גרעסטע צאָל געמעלן זיינען סכעמען פון מכשירים, וועלכע זיינען פאַראיינפאַכט, אָבּער אָן נויט ניט וואולגאַריזירט. בּאַצייכענענדיק דעם גאַנג פונם עקספּערימענט, האָט דער מחבּר בּאַמיט זיך צו געבּן אים אין כסדרדיקע פאַזן, ווייל אין זיין פּראַקטיק האָט ער זיך איבּערצייגט, אַז אין צוזאַמענהאַנג מיט מאָלן אויף דער לעקציע, איז דער מיטל זייער נוצלעך צום בּעסערן און דייטלעכערן בּאַנעמען די דערשיינונגען.

אין פאַרנעם פון בּאַזונדערע אָפּטיילונגען אין דעם בּוך איז אָפּגעהיט אַ מיגלעכע גלייכגעוויכט, דערבּיי איז די אָפּטיילונג פון פיזישע און כעמישע בּאַגריפן אַ בּיסל פאַרבּרייטערט, רעכענענדיק זיך מיט דער פּעדאַגאָגישער דערפאַרונג פאַר די לעצטע יאָרן, וועלכע בּאַרעכטיקט אַזאַ פאַרבּרייטערונג. אויף די פיזיש־כעמישע ידיעות, וועלכע ס'גיט דער אָנפאַנגס־קורס פון דער טויטער נאַטור, קומט אויס צו בּאַזירן די בּיאָלאָגישע טיילן פון נאַטורוויסנשאַפט, וועלכע וואָלטן אָן די ידיעות קיין בּאַזע ניט געהאַט.

פון דעם שטאַנדפּונקט איז אין דער אָפּטיילונג וועגן דער ערד אין אַ גלייכער מאָס דורכגעפירט געוואָרן דער געאָלאָגישער און כעמישער מאַטעריאַל, דערבּיי זיינען אייניקע ידיעות וועגן דינאַמישער געאָלאָגיע (ווי פייערשפייענדיקע בּערג) דורכגעלאָזן געוואָרן, ווייל, לויט דער מיינונג פון מחבּר, איז זייער אָרט אין דער עלעמענטאַרער געאָגראַפיע און ניט אין נאַטורוויסנשאַפט.

כדי בעסער צו באַנעמען דעם לימוד און צו אַנטוויקלען די זעלבסטע־טיקייט פון די שילער, ווערן נאָך יעדער אָפּטיילונג געבראַכט פראַגן, וועלכע שעפּן אויס דעם אינהאַלט פון דער אָפּטיילונג און דערפילן זי מיט אייניקע ביישפילן, וועלכע קענען אויסגענוצט ווערן אין אַ שמועס וועגן דער דורכגע־גאַנגענער אָפּטיילונג. דערמיט קען מען פאַרברייטערן די ראַמען פונם לערנ־בוך, ניט פאַרגרעסערנדיק זיין פאָרם.

אוליאַנינסקי.

פון דעם איבערזעצער.

איך האָב זיך דערלויבט צו ענדערן דעם סדר פון די קאַפּיטלעך; די קאַפּיטלעך וועגן באַשטאַנד פון לופט און וואַסער זיינען אָפּגעטראָגן געוואָרן צום סוף פונם ערשטן טייל און וועלן אַזוי אַרום דורכגעגאַנגען ווערן צום סוף III אָדער אין אָנהייב פון זעם IV לערניאָר. אויך האָב איך געפונען פאַר נייטיק דורכלאָזן אין דער איבערזעצונג די קאַפּיטלעך וועגן אויסמעסטונגען און ספּעציפיש געוויכט, ווייל איך רעכן, אַז אין III און אפילו אין IV לערנ־יאָר וועט פאַר די קינדער זיין שווער צו באַנעמען דידאָזיקע אָפּטיילונג.

אריינפיר־ווארט.

אַלע באַנוצן מיר אָפט דאָס וואָרט „נאַטור“ און, ס׳פאַרשטייט זיך, יע־דערער וועט זייער גרינג דערקלערן, וואָס מיינט ער מיט דעם וואָרט.

שפּאַצירנדיק אין אַ הייסן זומער־טאָג אין וואַלד, באַהאַלטנדיק זיך אין קילן שאָטן פון די געדיכטע מעכטיקע ביימער, זאַפּן מיר אַריין אין זיך דעם געשמאַקן ריח פון גראָז, הערן די פאַרשיידנאַרטיקע טרילן פון די פייגעלעך און זעען פאַר זיך אַ בילד פון דער נאַטור, פול מיט פרידן און פראַכטפולער שיינקייט. נאָר אָט האָט דער הימל זיך באַדעקט מיט גרויע וואָלקנס, אַ ווינט פליט דורך איבער די שפּיצן ביימער, און זיי צעשאָקלען זיך, צעקרעכצען זיך און ציטערן מיט זייערע גרינע בלעטלעך, און אַלץ אין וואַלד ווערט אומרואיק און שרעקט זיך פאַרן געוויטער: ס׳ווערט אַנטשוויגן דאָס געזאַנג פון די פייג־לעך, מענטשן און חיות לויפן באַהאַלטן זיך אין אַ זיכערן אָרט. ס׳גיט אַ בליץ, שווער און בייז קייקלט זיך דורך אַ דונער, און ס׳הייבן אָן צו פאַלן גרויסע פערל־ריינע רעגן־טראָפּנס; נאָר פאַרבייגעגאַנגען איז דער געוויטער; ווידער שיינט אויף דעם אויסגעוואַשענעם הימל די זון, און אַלץ אַרום בלאַנקט, נאַס פונם רעגן, ווי ס׳וואָלט זיך געפרייט, וואָס דער געוויטער איז שוין ווייט אַוועק פונדאַנען, און רו און פרידן הערשן ווידער אין שאָטן פונם וואַלד.

אויף דעם ביישפּיל, וואָס יעדער פון אונז באַאָבאַכט זייער אָפט, קענען מיר זען, אַז אין דער נאַטור קומען פאָר פאַרשיידענע ענדערונגען. זיי קומען פאָר פּלוצלונג, ווי אַ געוויטער, אָדער חזרן זיך איבער פּעריאָדיש, ווי, למשל, דער אומבייט פון טאָג און נאַכט אָדער צייטן פון יאָר.

אַזעלכע ענדערונגען רופט מען נאַטורדערשיינונגען. לעבעדיקע באַ־שעפענישן, ווי חיות, פייגלען, פיש און אַנד. בעלי־חיים און געוויקסן און ניט קיין לעבעדיקע געגנשטאַנדן, ווי שטיינער, וואַסער, ווערן אָנגערופן נאַטור־קערפּערס אָדער פיזישע קערפּערס.

אַלץ, וואָס איז געשאַפן געוואָרן דורך אַ מענטשן פונם מאַטעריאַל, וואָס די נאַטור גיט אים, ווערט אָנגערופן קינסטלעכע שאַפונג פונם מענטשן.

דאָס לעבן פון אַלע מענטשן איז אָפּהענגיק פון דער נאַטור, צווישן וועלכער זיי וואוינען; דעריבער זיינען די מענטשן שטענדיק געצוואונגען צו באַקאָנען זיך, באַאָבאַכטן און דערלערנען די נאַטור. אַזאַ דערלערנען האָט זיך אָנגעהויבן, זינט דער מענטש האָט זיך אויף דער ערד באַוויזן, און דויערט נאָך ביז היינטיקן טאָג.

אַלע באַקוועמלעכקייטן און נוצן, וואָס דער מענטש האָט איצט דער־גרייכט, זיינען נאָר אַדאַנק זיין אויספאָרשן און דערלערנען די נאַטור.

חוץ די גרויסע נוצן, וואָס דער מענטש האָט פון דעם דערלערנען די נאַטור, וועלכע מאַכן דאָס לעבן גרינגער און אָנגענעמער, האָט דער מענטש אַ ליבע און אינטערעס צום פאָרשן די נאַטור. אָט דער אינטערעס צווינגט דעם מענטשן ריזיקירן מיטן לעבן, ווען, למשל, אַ דרייסטער רייזנדער לאָזט זיך אין לאַנד פון אייביקער קעלט אָדער אין ווייטע אומבאַוואוסטע לענדער, וואָס זיינען באַזעצט מיט ווילדע; צי דער ווען אַן אַוויאַטאָר רייסט זיך אָפּ פון דער ערד אויף זיין פויגל־אַעראָפּלאַן און פליט אין דער ווייטער הויך; אָדער ווען אַ געלערנטער פאָרשט אויס ביי זיך אין קאַבינעט געפערלעכע פאַרן מענטשן באַקטעריען.

כדי בעסער צו דערלערנען די נאַטור, טיילט מען די נאַטור־קערפּערס אויף גרופּן, וועלכע בילדן באַזונדערע צווייגן פון נאַטורוויסנשאַפט.

דאָס לעבן פון די בעלי־חיים דערלערנט מען אין זאָאָלאָגיע, פון גע־וויקסן—אין באָטאַניק; אָבער פריער מוז מען דערלערנען די טויטע נאַטור, ווייל אָן איר וואָלט געווען שווער צו דערלערנען דאָס לעבן פון חיות און געוויקסן.

רופט אָן עטלעכע פיזישע קערפּערס און קינסטלעכע שאַפונגען פונם מענטשן.— ברענגט ביישפּילן פון דערשיינונגען, וואָס הזרן זיך איבער רעגלמעסיק, וואָס קומען פאָר פּלוצלונג. — ברענגט ביישפּילן, פון וועלכע מע זאָל קענען זען, אַז דער מענטש איז אָפּהענגיק פון דער אַרומיקער נאַטור. — מיט וואָס שיידן זיך אונטער לעבעדיקע באַשעפענישן פון די געגנשטאַנדן פון דער טויטער נאַטור? — פאַרוואָס רעכענען מיר, אַז געוויקסן זיינען לעבעדיקע באַשעפעניש? — רופט אָן עטלעכע שמיינער, וועלכע איר ווייסט. — וואָס הייסט באַאָבאַכטן דערשיינונגען?

! קאַפּיטל.

האַרטע, פליסיקע און גאַזיקע קערפּערס און זייערע וויכטיקסטע אייגנשאַפטן.

די אייגנשאַפט פון די קערפּערס — פאַרנעמען אַן אָרט.

אין דער נאַטור געפינען זיך קערפּערס: האַרטע, פליסיקע און גאַזיקע.

אַלס ביישפּיל פון האַרטע קערפּערס קענען מיר נעמען: האָלץ, שטיינער, אַייזן; אַלס ביישפּיל פון פליסיקע קערפּערס — וואַסער, מאָנאַייל, קעראָסין; אַלס ביישפּיל פון גאַזיקע — לופט, באַלייכטונגס-גאַז (וועלכער ברענט אין די הייזער און אויף די גאַסן).

די אַלע קערפּערס האָבן אַ סך געמיינזאַמע אייגנשאַפטן, ניט קוקנדיק אויף זייער פאַרשיידנאַרטיקייט.

* לאָמיר אָנגיסן אַ פולע גלאָז מיט וואַסער און אַריינוואַרפן אַ שטיינדל אָדער אַן אַנדער האַרטן קערפּער; דאָס וואַסער וועט זיך איבערגיסן איבער די ברעגעס פון גלאָז.[1]

* לאָמיר אַריינקלאַפּן אין אַ ברעט אַ נאָגל און דערנאָך אַרויסשלעפּן אים: מיר וועלן זען אין ברעט אַ קיילעכדיק לעכעלע; ס'האָט זיך באַקומען דערפון, וואָס די האָלץ-טיילכלעך האָבן זיך פונאַנדערגערוקט, כדי צו געבן אַן אָרט דעם נאָגל.

פון די עקספּערימענטן זעען מיר, אַז האַרטע קערפּערס (אַ שטיין, אַ נאָגל און אַנד.) פאַרנעמען אַן אָרט.

* לאָמיר אָנגיסן אין אַ גלאָז אַ ביסל מאָנאַייל און צוגיסן אַהין וואַסער; דאָס וואַסער וועט אַרויסשטויסן דעם מאָנאַייל און פאַרנעמען זיין אָרט.

אַלזאָ, וואַסער, מאָנאַייל און אַנדערע פליסיקייטן פאַרנעמען אַן אָרט.

* לאָמיר אַריינלאָזן אין אַ געפעס מיט וואַסער אַ גלאָז מיט דער עפענונג

---

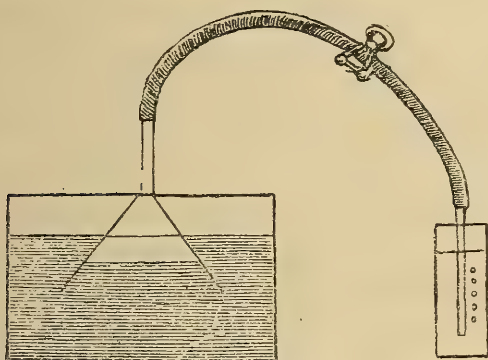
[1] מיט א שטערנדל ווערן באַצייכנט די עקספּערימענטן.

אַראָפּ: דאָס וואַסער גייט ניט אַריין אין גלאָז, ווייל די לופט, וועלכע געפינט זיך אין גלאָז, לאָזט עס ניט אַריין. (פיג. 1)



פיג. 1. — דאָס וואַסער גייט ניט אריין אין גלאָז, ווייל די לופט פאַרנעמט אַן אָרט.

* לאָמיר נעמען אַ מכשיר, וואָס איז אויסגעמאָלט אויף דער פיגור 2. אויב מיר וועלן אַריינלאָזן די לייקע מיט דער עפענונג אַראָפּ און פאַרקוועטשן דאָס רערל, וועט דאָס וואַסער ניט קענען אַריינגיין אין לייקע. אויב מיר וועלן אָפּלאָזן דאָס רערל, וועט דאָס וואַסער אַריינגיין אין לייקע און אַרויסשטויסן די לופט דורכן רערל; די לופט וועט אַרויס־גיין אין בלעזלעך.



פיגור 2. — די לופט, וואָס דאָס וואַסער שטויסט אַרויס פון לייקע, גייט אַרויס אין בלעזלעך.

דאָס אַרויסגיין פון דער לופט קען מען באַמערקן אויף אַן אַנדער אופן: לאָמיר אָפּווענדן די עפענונג פון דעם רערל אויף אַ פלאַם פון אַ ליכט אָדער אַ ספּירט־לעמפּל; דער פלאַם וועט זיך אָפּבויגן אין אַ זייט דורך דער לופט, וואָס גייט אַרויס פונם רערל. אַמאָל קען טרעפן, אַז די לופט זאָל אַפילו פאַר־לעשן דעם פלאַם.



פיגור 3. — די לופט, וואָס גייט אַרויס פונם רערל, בויגט אָפּ דעם פלאַם.

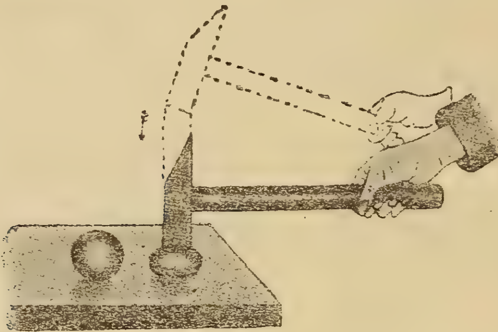
פון די באַשריבענע עקספּערי־מענטן זעען מיר, אַז לופט פאַרנעמט אַן אָרט.

אַלע קערפּערס, האַרטע, פליסיקע און גאַזיקע, פאַרנעמען אַן אָרט.

וואָס קומט פאָר מיט דער וואַסער אין וואַנע, ווען אַ מענטש זעצט זיך אַריין אין איר? — וואָס וועלן מיר באַמערקן, ווען מיר וועלן אַראָפּלאָזן אין וואַסער אַ פלאַש מיט דער עפענונג אַרויף? — וואָס וועט פאָרקומען מיט דעם וואַסער, וואָס איז אָנגעגאָסן ביזן ראַנד פון גלאָז, ווען מיר וועלן שיטן אין גלאָז אַריין זאַמד?

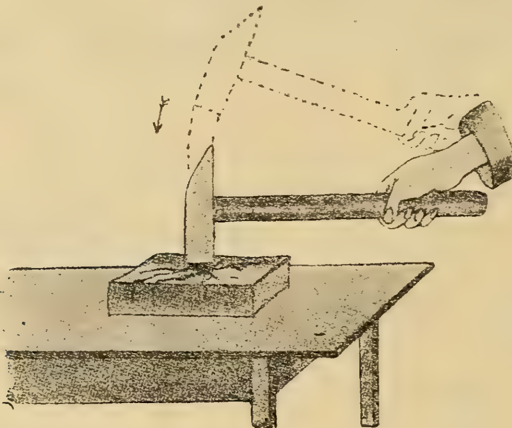
די אייגנשאַפטן פון האַרטע קערפּערס.

* לאָמיר נעמען צוויי האַרטע קערפּערס, אַ בלייענע קויל און אַ ציגל. ווי מיר זאָלן ניט איבערלייגן די קערפּערס, וועלן זיי אַיינהיטן זייער פאָרם און פאַרנעם. אויב מיר וועלן קלאַפּן מיט אַ האַמער (פיג. 4) איבער דער בלייענער קויל, וועט זי זיך צעפּלעצן; לאָמיר אַ קלאַפּ טאָן מיטן האַמער איבערן ציגל, וועט ער זיך צעשפּאַלטן אויף טיילן (פיג. 5), און אויב מיר קלאַפּן עטלעכע מאָל, וועלן מיר קענען צעשטויסן דעם ציגל אויף דינעם פּולווער; די בלייענע קויל קענען מיר צעשניידן מיט אַ מעסער אויף קליינינקע טיילן.



פיגור 4. — אונטער די קלעפּ פונם האַמער בייט זיך די פאָרם פון דער בלייענער קויל.

פון די עקספּערימענטן האָבן מיר זיך דערוואוסט: ערשטנס, אַז אַלע האַרטע קערפּערס קען מען צעטיילן אויף זייער קליינע טיילעכלעך; צווייטנס, אַז מע מוז זיך אָנשטרענגען, כדי צו בייטן די פאָרם פון האַרטע קערפּערס אָדער צעטיילן זיי אויף טיילן; אַלזאָ,



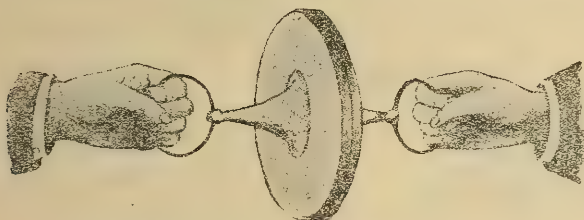
פיגור 5. — דער קלאַפּ פון האַמער שפּאַלט דעם ציגל.

די טיילן, פון וועלכע ס'באַשטייט יעדער האַרטער קערפּער, זיינען צווישן זיך מער אָדער ווייניקער שטאַרק פאַרבונדן.

די פאַרבינדונג צווישן די טיילכלעך פונם האַרטן קערפּער, וואָס האַלטן זיך אויף איינע לעבן די אַנדערע, ווערט אָנגערופן באַהעפטונג.

פאַרוואָס-זשע וועלן צעקלאַפּטע שטיקלעך ציגל זיך ווידער ניט פאַרבינדן, ווען מיר וועלן זיי צולייגן איינס צום אַנדערן? ס'זיינען דאָ ביישפּילן, ווען מע קען צייטווייליק פאַרבינדן צוויי קערפּערס און פילן אַ ווידערשטאַנד, ווען מיר וועלן זיי צענעמען.

* לאָמיר נעמען צוויי געשליפענע גלאָז-פּלאַטן און צודריקן זיי איינע צו דער אַנדערער מיט זייערע געשליפענע אויבערפלאַכן. די פּלאַטן וועלן זיך



פיגור 6. — באַהעפטונג פון האַרטע קערפּערס.

ווי צוקלעפּן איינע צו דער אַנדערער, הגם זיי זיינען געווען אינגאַנצן טרוקן. ביים אָפּרייסן זיי פילט זיך אַ ווידערשטאַנד, ווייל מיר דאַרפן צעשטערן די באַהעפטונג.

ווען מיר וואָלטן גענומען ניט קיין געשליפענע גלאָז, וואָלטן מיר ניט באַמערקט קיין באַהעפטונג; אין דעם פאַל וואָלט אַ קלענערע צאָל טיילכלעך געווען צווישן זיך אויף אַזאַ מרחק, אַז ס'זאָל זיך קענען אַרויסווייזן די באַהעפטונג.

אַלזאָ, באַהעפטונג ווייזט זיך אַרויס נאָר דאַן, ווען די טיילכלעך פונם קערפּער זיינען זייער נאָענט צווישן זיך. ווען מיר האָבן צעקלאַפּט אַ ציגל, האָבן מיר דערווייטערט זיינע טיילכלעך אויף אַזאַ מרחק, אַז די באַהעפטונג קען דאָ ניט ווירקן.

צוליב דיזעלביקע סיבות פילן מיר אַ ווידערשטאַנד, ווען מיר טיילן יועלכן ניט איז האַרטן קערפּער אויף טיילן.

פונדאַנען איז געדרונגען, אַז די באַהעפטונג פון האַרטע קערפּערס איז זייער גרויס.

אייגנשאַפטן פון פליסיקע קערפּערס.

* לאָמיר אָנגיסן וואַסער אין אַ גלאָז און איבערגיסן עס אין אַ קאָלבע; מיר וועלן זען, אַז דאָס וואַסער ענדערט זייער לייכט זיין פאָרם און נעמט אָן די פאָרם פון נייעם געפעס. אויב מיר וועלן גיסן וואַסער פון גלאָז אויפן טיש, וועט עס זיך צערינען איבער זיין אויבער־פלאַך און וועט זיך אַראָפּגיסן אויפן דיל. (פיג. 7). מיר קענען גרינג אָפּטיילן אַ ביסל וואַסער, ווען מיר גיסן עס איבער אין אַ צווייטן געפעס.

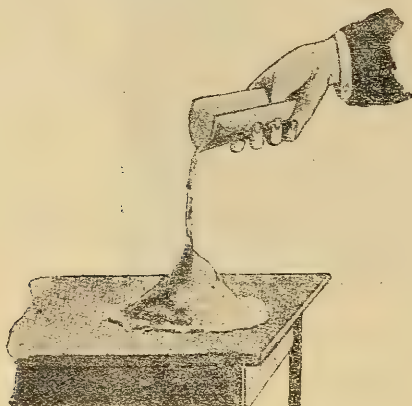


פיגור 7. — וואַסער צעגיסט זיך איבערן טיש.

דאָס זעלבע וואָלט געווען, ווען אָנשטאָט וואַסער וואָלטן מיר גענומען אַן אַנדער פליסיקייט: מאָנאַייל, קעראָסין, קוועקזילבער.

מיר זעען, אַז פליסיקייטן האָבן ניט קיין אייגענע פאָרם, און אַז זייערע טיילן זיינען לייכטבאַ־וועגלעך.

פון די געבראַכטע ביישפּילן איז קלאָר, אַז די באַהעפטונג צווישן די טיילכלעך פון פליסיקייטן איז זייער קליין, באַזונדערס אין פאַרגלייך מיט האַרטע קערפּערס.



פיגור 8.— די זאַמד בילדעט אַ קאָנוסאַרטיקע קופּע און צעגיסט זיך ניט איבערן טיש.

* נאָר אַ גאַנצע ריי ביישפּילן פונם אַלטעגלעכן לעבן באַווייזן, אַז די באַהעפטונג צווישן די טיילכלעך פון פליסיקייטן איז דאָך פאַראַן: ווען מיר באַוועגן, שווימענדיק, מיט די הענט אָדער ווען מיר שיפן זיך אין אַ שיפל און באַוועגן מיט די רודערס, פילן מיר אַ ווידערשטאַנד פון דעם וואַסער.

אויך פליסיקייטן זיינען ענלעך מיט אייניקע אייגנשאַפטן שיט־באַרע קערפּערס; נאָר די באַוועגלעכ־קייט פון זייערע טיילכלעך איז ניט אַזוי גרויס, ווי ביי פליסיקייטן.

* לאָמיר שיטן אויפן טיש זאַמד. (פיג. 8). זי וועט זיך ניט צעגיסן, ווי

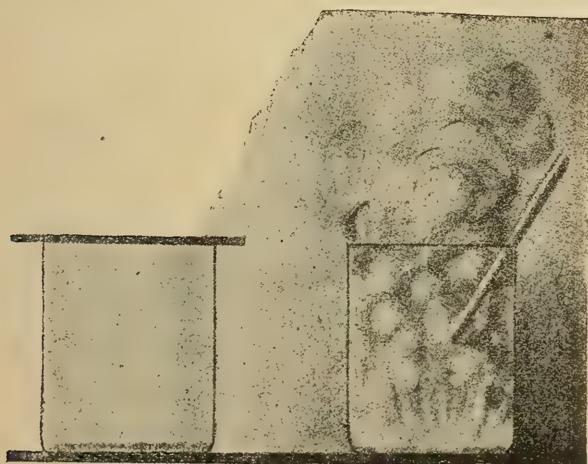
וואַסער, איבערן טיש, נאָר בילדעט אַ קאָנוסאַרטיקע קופּע, ווייל אירע טיילכלעך זיינען ווייניק באַוועגלעך.

די אייגנשאַפטן פון גאַזיקע קערפּערס.

* לאָמיר אָנגיסן אין איין שיסעלע אַ ביסל וואַסער, אין צווייטן — ספּירט און אין דריטן — עפּיר. אין אַ ווײַלע אַרום (פאַר וואַסער דאַרף דויערן עטלעכע שעה) וועלן מיר באַמערקן, אַז די פליסיקייטן פון די טעצלעך זיינען פאַרשוואונדן געוואָרן; זיי זיינען אויסגעדאַמפט געוואָרן, ד. ה. פאַרוואַנדלט געוואָרן אין גאַזיקע קערפּערס: וואַסער, ספּירט און עפּיר־דאַמף.

דאָ באַמערקן מיר די ערשטע אייגנשאַפט פון גאַזיקע קערפּערס — מיר קענען זיי ניט זען (חוץ אייניקע אויסנאַמען).

ווען דער ספּירט און עפּיר זיינען אויסגעדאַמפט געוואָרן, הערט זיך אומעטום אין צימער אַ ריח פון ספּירט און עפּיר. אַלזאָ, אויסדאַמפנדיק זיך,



פיגור 9. — די אויסדאַמפונג און אָנצינדונג פון עפּיר.

האָבן די טײלכלעך פון עפּיר און ספּירט זיך צעשפּרייט אין אַלע זייטן פון דער צימער־לופט.

* אויפן דעק פון אַ גלאָז גיסן מיר אַריין אַ ביסל עפּיר *), וועלכער

---

*) דעם עקספּערימענט דאַרף מען מאַכן זייער פאָרזיכטיק. מע דאַרף די גלאָז אַוועקשטעלן אויף אַ ברייטן טעצל; דעם אָנגעצונדענעם עפּיר־דאַמף דאַרף מען גלייך פאַרלעשן, צודעקנדיק די גלאָז מיט אַ בוך.

וועט זיך אין אַ ווײלע אַרום אײנגאַנצן אָדער טײלווײז אויסדאַמפּן; לאָמיר אַראָפּלאָזן אין גלאָז אַ ברענענדיק שפּענדל — דער עפּיר־דאַמף וועט זיך אָנ־צינדן. מיר זעען, אַז ערשטנס, איז דער עפּיר־דאַמף ברענבאַר, צווײטנס — זײנע טײלכלעך פליען אַוועק פון דער פליסיקײט און פאַרשפּרײטן זיך אין דער לופט אין אַלע זײטן.

וואַסער־דאַמף ברענט ניט, נאָר צעשפּרײט זיך אויך אין אַלע זײטן; דעריבער שטעלט מען אַוועק אין אָפענער כּלי וואַסער, ווען אין צימער איז זײער אַ טרוקענע לופט: דער דאַמף, וואָס ווערט דערבײ, מאַכט פײכט די לופט.

די צווײטע אײגנשאַפט פון גאַזיקע קערפּערס: די טײלכלעך פון גאַ־זיקע קערפּערס האָבן ניט קײן באַהעפטונג; זײ שטרעבן צו צעפליען זיך אין רוים.

מיט וואָס דערקלערן מיר דאָס באַנוצן פון פּאַפּ בײם צענויפקלעפּן צוויי געגנשטאַנדן? — פאַרוואָס בלײבן אויפן טאָוול טײלכלעך קרײד, ווען מיר שרײבן אויף אים? — פאַרוואָס פילן מיר אַ ווידערשטאַנד, ווען מיר באַוועגן די האַנט אין וואַסער? — ווי איז גרינגער באַוועגן די האַנט אין וואַסער — מיט אַ קאַנט אָדער מיט דער האַנטפלאַך? — פאַרוואָס הערט זיך אַ ריח אין צימער, ווען מיר גיסן אויס בענזין, טאַרפּענטין, פּאַרפומע? — וואָס וועט פּאָרקומען, ווען מע וועט אַרײנגײן מיט אַ ברענענדיקער ליכט אין אַ צימער, וואו ס'איז אויסגעגאָסן אַ סך בענזין אָדער עפּיר?

דער איבערגאַנג פון די קערפּערס פון אײן צושטאַנד אין צווײטן.

* לאָמיר אַרײנלײגן אין אַ פאַרפּאָר־טעצל אַ שטיקל וואַקס און אָנהײבן דערוואַרימען, — אָנוואַרימענדיק זיך, וועט פריער דער וואַקס ווײכער ווערן, דערנאָך פאַרוואַנדלט ווערן אין אַ פליסיקײט — צעשמעלצן זיך. לאָמיר אַרײנ־גיסן אַ ביסל פליסיקן וואַקס אין אַ גלאָז מיט קאַלטן וואַסער—דער וואַקס וועט פאַרהאַרטעוועט ווערן.

דאָס זעלבע קען מען טאָן מיט אַ סך קערפּערס.

אַלע ווײסן מיר, אַז וואַסער געפינט זיך אין דער נאַטור אין האַרטן (שנײ, אײז, האָגל), פליסיקן און גאַזיקן צושטאַנד.

ווען מיר דערוואַרימען אײז, ווערט עס פאַרוואַנדלט אין וואַסער; וואַסער בײם דערוואַרימען ווערט פאַרוואַנדלט אין דאַמף. אָפּקילנדיק זיך, גײט דער דאַמף איבער אין אַ פליסיקײט, דאָס וואַסער אין אַ האַרטן קערפּער (אײז).

די קערפּערס קענען איבערגײן פון אײן צושטאַנד אין אַ צווײטן בײם דערוואַרימען אָדער בײם אָפּקילן.

אייניקע קערפּערס אָבּער קען מען ניט פאַרוואַנדלען אין פליסיקייטן און גאַזיקע קערפּערס; אַזעלכע ווי, למשל, האָלץ, קויל און אייניקע אַנדערע.

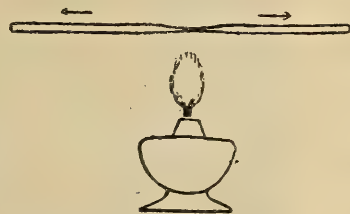
אַ אינטערעסאַנטע אייגנשאַפט האָט יאָד, אַ האַרטער קערפּער, וואָס זעט אויס ווי פּלאַטעלעך מיט אַ מעטאַלישן גלאַנץ.

* לאָמיר דערוואַרימען אַ שטיקל יאָד אין אַ פּאַרלייטער קאָלבּע. דער יאָד וועט גלייך פאַרוואַנדלט ווערן, ניט שמעלצנדיק זיך, אין דאַמף, וואָס וועט האָבּן אַ פיאָלעט קאָליר (אַ ביישפּיל פון באַמערקבּאַרן גאַז) און וועט באַפאַרבּן די לופט אין קאָלבּע אויף פיאָלעט. יאָד ווערט פאַרוואַנדלט אין דאַמף ניט שמעלצנדיק זיך; זיין דאַמף ביים אָפּקילן ווערט גלייך פאַרוואַנדלט אין אַ האַרטן צושטאַנד.

אַ סך קערפּערס ביים דערוואַרימען ווערן פריער ווייך און דערנאָך ערשט הייבּן זיי זיך אָן שמעלצן.

* לאָמיר אָנוואַרימען אויף אַ ספּירט-לעמפּל אַ גלעזערן רערל אַזוי: אַז איבּערן פלאַם זאָל אויסקומען זיין מיטן, און פון צייט צו צייט אומדרייען, אין אַ ווײַלע אַרום וועט די גלאָז ווייך ווערן, און דאַן וועט מען קענען אין דעם אָרט איינבּויגן דאָס רערל אָדער צעציען. (פיג. 10 און 11).





פיגור 10 און 11. — דאָס איינבּויגן און צעציען גלאָז-רערלעך.

ווען אַ שמיד וויל צענויפשמידן צוויי שטיקער אייזן, מאַכט ער זיי פריער ווייך אין פייער, וואַרימענדיק זיי ביז זיי ווערן רויט. פון צוויי ווייך געוואָרענע שטיקער אייזן מאַכט ער איין שטיק. ווען מיר דריקן צענויף צוויי שטיקלעך וואַקס, קלעפּן זיי זיך צענויף, ווייך געוואָרענע פון דער וואַרימקייט פון אונזערע הענט.

מיר זעען, אַז פאַר דעם גרעסטן טייל קערפּערס קומט פאָר דער איבּער-גאַנג פון איין צושטאַנד אין צווייטן לאַנגזאַם און בהדרגהדיק.

וואָס וועט פּאַסירן מיט פּוטער, שמאַלץ, וואַקס, בליי, צין, ווען מיר וועלן זיי דערוואַרימען? — וואָס וועט פּאַסירן מיט בּוימל, אויב מיר וועלן אים אַרויס-שטעלן אויפן פראָסט? — ווי זאָלן מיר צענויפקלעפּן צוויי שטיקלעך וואַקס? — ווי אַזוי זאָל מען אויסבּלאָזן אויף אַן עק רערל אַ קיילכל? — פאַרוואָס ווערן די שאַרפּע

שפּיצן פון אַן אָפּגעבראָכן רערל פאַרקיילעבדיקט און גלאַט, ווען מיר דערוואַרימען עס אויפן פלאַם פון אַ ספּירט-לעמפּל?

עלאַסטישקייט.

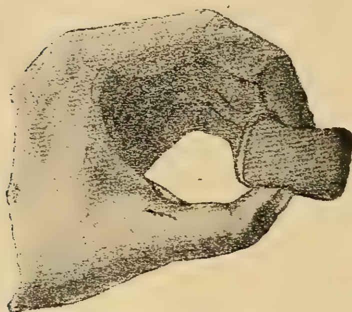
* לאָמיר פאַרפעסטיקן צום קאַנט טיש אַ הילצערנע ווירע (לינייקע) (פיג. 12) און אָפּבויגן דעם פרייען עק אירן; ווען מיר וועלן צונעמען די



פיגור 12. — די עלאַסטישקייט פון אַ הילצערנער ווירע (לינייקע).

האַנט, וועט די ווירע נאָך עטלעכע וואַקלענישן אָננעמען איר פריערדיקע לאַגע.

* לאָמיר צענויפדריקן מיט די פינגער אַ מעקער (פיג. 13), דערביי וועלן מיר פאַרקלענערן זיין פאַרנעם. ווען מיר וועלן אויפהערן דריקן, וועט ער אָננעמען זיין פריערדיקן פאָרם און פאַרנעם.

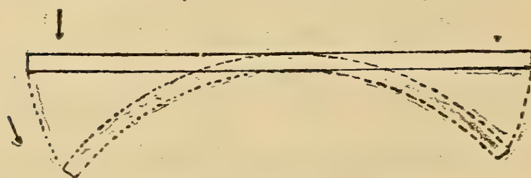


פיג. 13.—די ענדערונג פון דעם מעקערס פאַרנעם.

אַ צעצויגן גומען רערל, נאָך דעם, ווי מיר וועלן אויפהערן דאָס צו ציען, וועט ווידער פאַרקירצט ווערן ביז דער פריערדיקער לענג.

* לאָמיר צענויפבויגן אַ בלייען רערל, אָדער אַן אַייזערנעם דראָט. זיי וועלן בלייבן צענויפגעבויגן אַפילו, ווען מיר וועלן אויפהערן צו בויגן. (פיג. 14)

אייניקע קערפּערס האָבן אַן אַייגנשאַפט אָננעמען דיזעלבע פאָרם און פאַרנעם נאָך דעם, ווי דער דרוק אָדער די צעציאונג האָט אויפגעהערט; אַנדערע קערפּערס האָבן ניט אַזאַ אייגנשאַפט.



פיג. 14.—אַ בלייען רערל בלייבט צענויפגעבויגן.

די ערשטע ווערן אָנגערופן עלאַסטישע קערפּערס, די אַנדערע

ניט עלאַסטישע. די עלאַסטישקייט פון פאַרשיידענע קערפּערס איז ניט גלייך; צ. ב., אַ גומען רערל קען מען לענגער צעציען און ניט צערייסן, ווי אַן אַייזערנעם דראָט; אַ פּאַסיקל גלאָז וועט זיך גיכער צעבּרעכן, ווי אַ דין הילצערן בּרעטל.

אין לעבּן בּאַנוצן מיר זיך מיט דער אייגנשאַפט צוליבּ פאַרשיידענע צוועקן; צ. ב., מיר מאַכן מאַסטבּיימער פון הויכע דינע סאָסנעס, וועלכע קענען זיך בּויגן פון אַ שטאַרקן ווינט און בּרעכן זיך ניט איבּער.

בּיים מאַכן פאַרשיידענע מכשירים נעמט מען עלאַסטישע שטאָלענע ספּראָנזשינעס. ווען מענטשן האָבּן נאָך ניט געהאַט קיין בּיקסן, האָבּן זיי בּאַנוצט פיילנבּויגנס פון עלאַסטישע האָלץ.

פליסיקייטן קענען ניט איינגעשרומפּן ווערן פון אַ דרוק אַזוי, אַז מיר זאָלן דאָס בּאַמערקן מיטן אויג; זיי שטעלן אַ שטאַרקן ווידערשטאַנד דער ענדערונג פון זייער פאַרנעם. דערפאַר איז זייער גרינג צו ענדערן זייער פאָרם, ווי מיר האָבּן דאָס שוין געזען פריער.

גאַזיקע קערפּערס קענען צונויפגעפּרעסט ווערן; וואָס מער זיי ווערן צוזאַמענגעפּרעסט, אַלץ שטאַרקער שטרעבּן זיי אָננעמען זייער פריערדיקן פאַרנעם. (דאָס קענען מיר זען אויפן בּיישפּיל פון אַ לופט-פּיסטאָלעט).

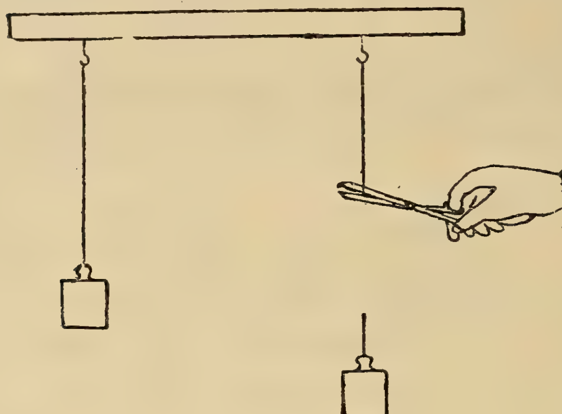
וועלכע עלאַסטישע קערפּערס ווייסט איר? — אין וועלכע מכשירים ווערן בּאַנוצט שטאָלענע ספּראָנזשינעס? וועלכע אייגנשאַפטן פון די קערפּערס נוצן מיר אויס, ווען מיר מאַכן אין אַ וואָגן רעסאָרן?

וואָג פון די קערפּערס. ריכטשנור.

מיר ווייסן אַלע, אַז אַ שטיין, וואָס מיר וואַרפן אין דער הויך, פאַלט אַראָפּ צוריק אויף דער ערד; ווען מיר לייגן אַוועק אויף דער האַנט אַ שטיין, דריקט ער אויף דער האַנטפלאַך.

* לאָמיר צובּינדן צו איין עק פּאָדים אַ געוויכט און דעם צווייטן עק צובּינדן צו אַ שטאַנג; שטרעבּנדיק אַראָפּפאַלן אויף דער ערד, וועט דאָס געוויכט אָנציען דעם פּאָדים. אויבּ מיר וועלן איבּערשערן דעם פּאָדים, וועט דאָס געוויכט אַראָפּפאַלן אויף דער ערד אין אַ ריכטונג, וואָס שטעלט מיט זיך פאָר אַ פאָרזעצונג פונם פּאָדים. (פיג. 15)

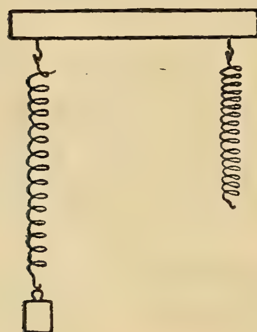
* לאָמיר צובינדן אַ געוויכט צום עק פון אַ ספּיראַל־צעניפגעבויגענער עלאַסטישער ספּראָנזשינע (פיגור 16). דאָס געוויכט, וואָס שטרעבט אַראָפּפאַלן אויף דער ערד, וועט אָנציען די ספּראָנזשינע.



פיגור 15. — אַ ריכטשנור.

די אַלע דערשיינונגען קומען פאָר דערפאַר, ווייל די ערד ציט צו צו זיך די קערפּערס, אָדער, ווי מע זאָגט, אַלע קערפּערס האָבן אַ וואָג.

די ריכטונג, אין וועלכער ס׳פאַלן די קערפּערס, ווערט אָנגערופן ווערטיקאַלע; זי פאַלט צוזאַמען, ווי מיר האָבן געזען, מיט דער ריכטונג פון אַ פאָדים, וואָס איז אָנגעצויגן דורך אַ געוויכט.



פיגור 16. — דאָס געוויכט צעציט די ספּראָנזשינע.

אַ אָנגעצויגענער פאָדים מיט אַ געוויכט ווערט אָנגערופן ריכטשנור. ער ווערט באַנוצט ביים בויען הייזער, כדי אויספּאָרשן די ווערטיקאַלע ריכטונג פון די ווענט.

די אויבערפלאַך פון וואַסער אין אַ געפעס, אָדער יעדער אויבערפלאַך פון אַ קערפּער, וואָס האָט דיזעלבע ריכטונג, ווערט אָנגערופן האָריזאָנטאַלע.

וואָג—מאָסן.

כדי פעסטצושטעלן די וואָג פון די קערפּערס, באַנוצט מען געוויכטשטיקלעך. פאַר אַ וואָג־איינס נעמט מען אָן אַ גראַם. 1000 גראַם ווערט אָנגערופן קילאָגראַם.

ס׳ווערן אויך באַנוצט ביי אונז אַנדערע וואָג־מאָסן: פודן, פונטן, לויטן, זאָלאָטניקעס. אַ גראַם איז גלייך לפי ערך צו אַ $^1/_3$ זאָלאָטניק, אַ קילאָגראַם צו $2^1/_2$ פונט.

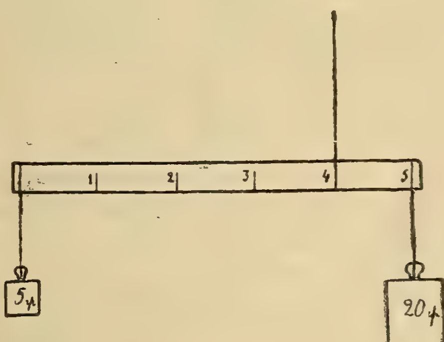
כדי צו באַשטימען די וואָג פון אַ קערפּער, באַנוצט מען וואָגשאָלן. ס׳זיינען דאָ פאַרשיידענע וואָגשאָלן, נאָר די פּינקטלעכסטע איז אַ הייבער־וואָגשאָל.

וואָס פילן מיר, ווען מיר לייגן אַוועק אויף אַ האַנט אַ בוך? — ווי איבערצייגט מען זיך אין דער ווערטיקאַלער ריכטונג פון אַ וואַנט? — איבערצייגט זיך אין דער ווערטיקאַלער ריכטונג פון אייערע קלאַסן־ווענט, פון די טיש־פיסלעך מיט דער הילף פון אַ ריכטשנור.

אַ הייבער.

אַ גלייכער, ניט בויגזאַמער שטאַנג, וועלכער קען זיך באַוועגן אַרום אַ שטיץ־פונקט, ווערט אָנגערופן הייבער.

* לאָמיר נעמען אַזאַ שטאַנג פון האָלץ (פיג. 17). ביי זיינע עקן לאָמיר אויסשניידן צוויי קאַרבן און אויפהענגען אויף זיי צוויי געוויכטשטיקלעך פון פאַרשיידענער וואָג: אין 5 גראַם און אין 20 גראַם. אויפן שטאַנג וועלן מיר אָנטאָן אַ שלייף פון דינעם דראָט. באַוועגנדיק דעם שלייף צווישן דעם גרויסן און קליינעם געוויכטשטיקל, געפינען מיר אַזאַ אָרט פאַרן שלייף, ווען דער הייבער נעמט אָן אַ האָריזאָנטאַלע ריכטונג און הערט זיך אויף שאָקלען. דאַן זאָגן מיר, אַז אין דעם מאָמענט האָבן מיר דערגרייכט אַ גלייכגעוויכט. לאָמיר אויסמעסטן



פיגור 17. — אַ הייבער.

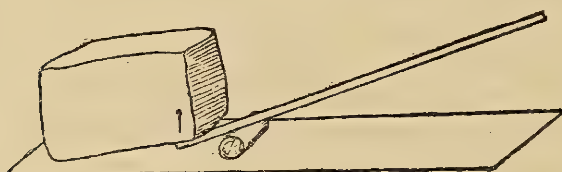
מיט אַ צירקול אָדער מיט אַ שטריקל דעם מרחק פון דעם שטיצפונקט ביז ביידע קאַרבן, וואו ס׳הענגען די געוויכטשטיקלעך; מיר וועלן זען, אַז דער מרחק ביזן גרויסן געוויכטשטיק איז 4 מאָל קלענער, ווי דער מרחק ביזן קליינעם געוויכטשטיקל. דאָס גרעסערע געוויכטשטיקל 20 גראַם איז 4 מאָל שווערער פונם קלענערן, וואָס וועגט נאָר 5 גראַם. דער מרחק פונם שטיצפונקט ביז די ערטער, וואו ס׳זיינען אויפגעהאַנגען די געוויכטשטיקלעך, ווערן אָנגערופן אַקסלען פונם הייבער.

אַלזאָ, כדי דערגרייכן די גלייכגעוויכט, מוז דער אַקסל, צו וועלכן ס׳איז צוגעפעסטיקט דאָס גרעסערע געוויכטשטיקל, זיין אַזויפיל מאָל קירצער פון

דעם צווייטן אַקסל, אין וויפל מאָל דאָס קלענערע געוויכטשטיקל איז גרינגער פון דעם גרעסערן.

אַזוי אַרום קענען מיר מיט אַ קליין געוויכטשטיקל ברענגען אין גלייכ־געוויכט אַ גרויס געוויכטשטיק.

אין לעבן קומט אָפט אויס זיך באַנוצן מיט אַ הייבער. צ. ב., אַן אַרבע־טער דאַרף אָפּרוקן אַזאַ שווערן שטיין, אַז מיט די הענט, ווי ער זאָל זיך ניט אָנשטרענגען, וועט ער אים ניט קענען רירן פון זיין אָרט. דאַן רוקט אונטער דער אַרבעטער דעם שפּיץ קאָל אונטערן שטיין (פיג. 18) און

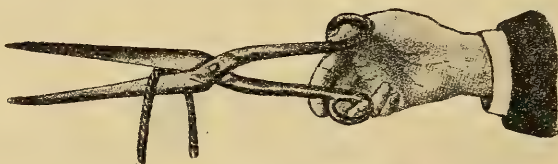


פיגור 18.

אונטערן קאָל לייגט ער אַוועק אַ שטיקל האָלץ אָדער אַ שטיינדל, אונטער־שפּאַרנדיק דעם קאָל, וואָס נעענטער צום שטיין; ווען ער שפּאַרט זיך אָן אויפן לאַנגן עק פונם קאָל מיט די הענט, הייבט ער זייער גרינג אויף דעם שטיין און רוקט אים אָפּ פון זיין אָרט.

אַלס ביישפּילן פון אַ הייבער קענען מיר נעמען אַ שער (פיג. 19), אַן אָפּ־צוואנגע, אַ ניסקנאַקער א. אַנד.

אין דעם באַשריבענעם עקספּערימענט און ביישפּילן האָבן מיר געזען,



פיגור 19.

אַז אויפן קורצן אַקסל פון דעם הייבער ווירקט דאָס גרויסע געוויכטשטיקל, וואָס שטרעבט אָנבויגן דעם הייבער אין דערזעלביקער ריכטונג.

כדי דער הייבער זאָל בלייבן אין גלייכגעוויכט, הענגען מיר אויף אויפן לאַנגן אַקסל אַ קליין געוויכטשטיקל אָדער אַנדערש גערעדט, מיר ווירקן מיט אַ קלענער קראַפט, וועלכע דאַרף בייקומען דעם ווידערשטאַנד פונם גרויסן געוויכטשטיק. אין אונזער ביישפּיל איז די הענט־קראַפט פונם אַרבעטער געווען די ווירקנדיקע קראַפט, און די וואָג פונם שטיין — די ווידערשטאַנדס־קראַפט.

אַלזאָ, דער מענטש באַנוצט אַ הייבער דאַן, ווען אים קומט אויס בייקו־

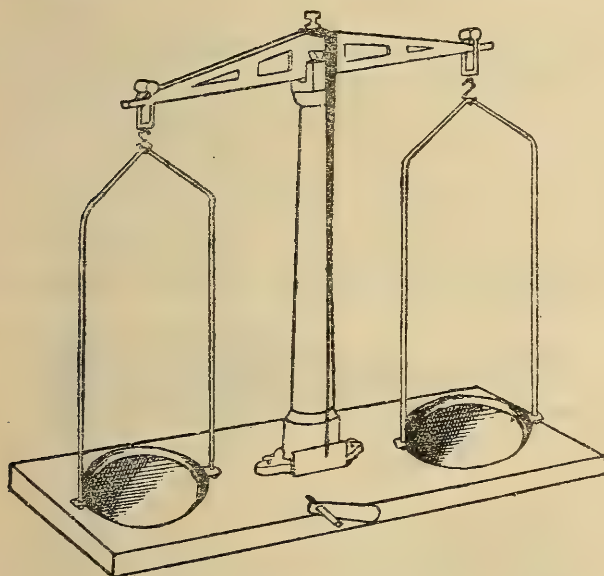
מען אַ גרויסן ווידערשטאַנד מיט דער הילף פון אַ קליינער ווירקנדיקער קראַפט, צ. ב. מיט דער מוסקולן־קראַפט פון די אייגענע הענט.

ברענגט אַ ביישפּיל פון הייבערס, וועלכע איר באַגעגנט אין טאָג־טעגלעכן לעבן. — האָט זיין די ווירקנדיקע קראַפט און וואָס די ווידערשטאַנדס־קראַפט, ווען מיר צעשניידן אַ שטריק מיט אַ שער, שלעפּן אַרויס אַ נאָגל פון אַ ברעט.

וואָגשאָלן.

אַלס ביישפּיל פון אַ הייבער קען דינען אויך אַ וואָגשאָל (פיג. 20), מיט וועלכער מע באַנוצט זיך כדי פעסטצושטעלן די וואָג פון קערפּערס.

דער הויפּט־טייל פון אַ וואָגשאָל איז דער וואָג־שטאַנג; דער וואָג־שטאַנג — דאָס איז אַ גלייכאַקסלדיקער הייבער, ווייל זיין שטיצפּונקט געפינט זיך



פיגור 20. — אַ וואָגשאָל.

אין דער מיט, אויף אַ גל׳ייכן מרחק פון בײדע עקן זיינע. זיין שטיצפּונקט איז — אַ שאַרף פון אַ שטאָלענעם מעסער געווענדט אויף אונטן. דער שאַרף שפּאַרט זיך אָן אויף אַ שטאָלענעם געשטעל, אַזוי אַרום קען דער שטאַנג זיך גרינג שאָקלען אַרום זיין שטיצפּונקט. ביי די עקן פונם וואָג־שטאַנג פעסטיקן זיך צו צוויי אַזעלכע מעסערס מיט דעם שאַרף אויף אויבן. אויף די שאַרפן טוט מען

אָן מיט דער הילף פון שטאָלענע רינגען די שעלכלעך. צו דער מיט פונם שטאַנג פעסטיקט זיך צו אַ ווייזער, וועלכער באַוועגט זיך צוזאַמען מיטן שטאַנג.

כדי די וואָגשאָל זאָל זיין ריכטיק, מוזן ביידע שעלכלעך האָבן דיזעלביקע וואָג, און ביידע אַקסל פון וואָג־שטאַנג דאַרפן האָבן אַ גלייכע לענג און וואָג.

אויב די וואָג בויגט זיך אַיין פון אַ זעמדל, אַ שטיקל פּאַפּיר און ד. ג., רופט מען אַזאַ וואָגשאָל פילבאַרע. פילבאַרע וואָגשאָלן קענען ווייזן זייער אַ קליינעם אונטערשייד אין וואָג.

כדי אַיינהיטן די פילבאַרקייט פון אַ וואָגשאָל, דאַרף מען זען, אַז די מעסערס זאָלן שטענדיק זיין שאַרפע. דעריבער, ווען די וואָגשאָל אַרבעט ניט, דאַרף מען אַראָפּנעמען די שעלכלעך, זיי זאָלן ניט רייבן די מעסערס.

וועגן דאַרף מען אויף פאָלגנדיקן אופן: אויף איין שעלכל שטעלט מען אַוועק דעם קערפּער, וואָס מע וויל אָפּוועגן, אויפן אַנדערן שטעלט מען געוויכטשטיקלעך קלענערע און גרעסערע, ביז די וואָג קומט אין גלייכגעוויכט. דעם מאָמענט פון גלייכגעוויכט וועלן מיר באַמערקן אָדער דורך דעם, וואָס דער וואָג־שטאַנג וועט אָננעמען אַ האָריזאָנטאַלע לאַגע, אָדער דער ווייזער וועט זיך שטעלן אין דער מיט פונם געשטעל.

פון וועלכע טיילן באַשטייט אַ וואָגשאָל? — וועלכע באַדינגונגען מוז מען אָפּהיטן, אַז די וואָג זאָל זיין אַ ריכטיקע? — וויפל גראַם דאַרף מען אויפהענגען אויף דעם לינקן עק וואָג־שטאַנג, ווען אויפן רעכטן האָבן מיר אויפגעהאַנגען 60 גראַם, כדי די וואָג זאָל קומען אין אַ גלייכגעוויכט?

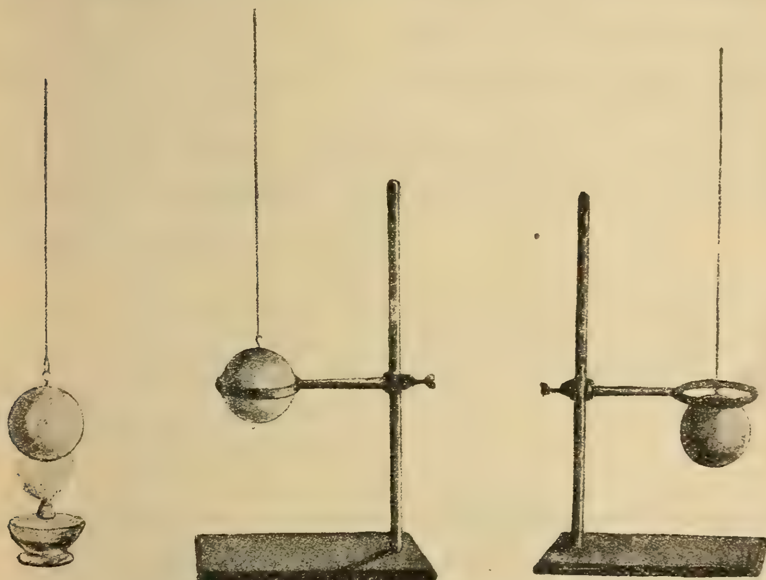
קעלט און וואַרימקייט. די ווירקונג פון וואַרימקייט אויף די קערפּערס.

אין לעבן באַנוצן מיר אָפט די ווערטער: „וואַרים“, „קאַלט“. מיט די ווערטער באַצייכענען מיר די שפּירונגען, וואָס רופן אַרויס ביי אונז פאַרשיידן אָנגעוואַרימטע קערפּערס: ווען מיר רירן זיך צו צו אַן אויסגעהייצטן אויוון, פילן מיר וואַרימקייט; ווען מיר רירן זיך צו צו די ווענטלעך פון אַ פלאַש מיט קאַלטן וואַסער, פילן מיר קעלט. דערזעלביקער קערפּער קען אַרויסרופן שפּירונגען פון קעלט אָדער וואַרימקייט, ס'ווענדט זיך נאָר ווי ער איז דערוואַרימט. אַ זילבערנער לעפל, צ. ב., וועט זיין וואַרים, אויב מיר וועלן אים אַריינשטעלן אין אַ גלאָז הייס וואַסער; דערזעלביקער לעפל וועט זיין קאַלט, ווען מיר וועלן אים אַריינשטעלן אין אַ גלאָז מיט קאַלטן וואַסער. די סיבה, וואָס רופט אַרויס דעם אונטערשייד אין די שפּירונגען, ווערט אָנגערופן וואַרימקייט.

ווען מיר זאָגן, אַז איין קערפּער איז אַ וואַרימער און דער אַנדערער אַ קאַל־טער, הייסט דאָס ניט, אַז אין אַנדערן איז ניטאָ קיין וואַרימקייט. מיט די ווערטער „וואַרימער" און „קאַלטער" זאָגן מיר נאָר, אַז אין וואַרימען קערפּער איז דאָ מער וואַרימקייט, ווי אין קאַלטן.

וואַרימקייט קען אַרויסרופן פאַרשיידענע ענדערונגען אין די קערפּערס; מיר האָבן שוין געזען, אַז פון דערוואַרימען און אָפּקילן ענדערן זיך די צו־שטאַנדן פון די קערפּערס.

* לאָמיר אָנוואַרימען אויף אַ ספּירט־לעמפּל אַ שטעקעלע פון עבאָניט, 30—40 סאַנטימעטער די לענג. פאַרן אָנוואַרימען לאָמיר באַצייכענען זיין לענג מיט שפּילקעס, אַריינגעשטאָכענע אין טיש. נאָכן אָנוואַרימען לאָמיר צולייגן דאָס שטעקעלע צו די שפּילקעס; מיר וועלן זען, אַז דאָס שטעקעלע וועט ניט



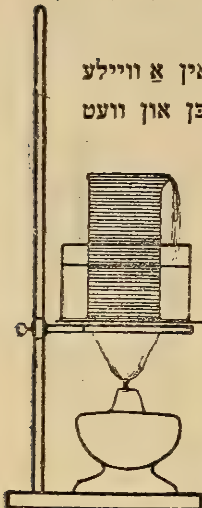
פיגור 21. — אַ מעטאַלישער קויל פאַרברייטערט זיך פון דערוואַרימען.

דורכגיין דורך די שפּילקעס, ד. ה. אַז דאָס שטעקעלע איז געוואָרן לענגער פון דערוואַרימען.

* לאָמיר אַריינלייגן דאָס שטעקעלע אין קאַלט וואַסער; מיר וועלן זען, אַז ס'וועט ווערן קירצער.

* לאָמיר אָנוואַרימען אַ קויל, וועלכע איז פריער דורכגעגאַנגען נעט דורך אַ רונג. נאָכן דערוואַרימען וועט זי שוין דורכן רינגל ניט דורכגיין. אויב מיר וועלן זי אָפּקילן, וועט זי ווידער פריי דורכגיין (פיג. 21).

מיר זעען אַלזאָ, אַז האַרטע קערפּערס פאַרברייטערן זיך פון דערוואַרימען און ווערן איינגעשרומפּן פון אָפּקילן.

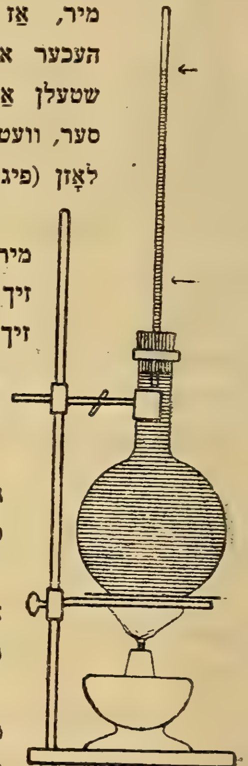


פיג. 22.— די פאַרברייטערונג פון וואַסער ביים דערוואַרימען.

* לאָמיר דערוואַרימען אַ פולע גלאָז מיט וואַסער. אין אַ ווײַלע אַרום וועלן מיר באַמערקן, אַז דאָס וואַסער וועט זיך אויפהייבן און וועט זיך איבערגיסן איבער די ברעגן פון גלאָז.

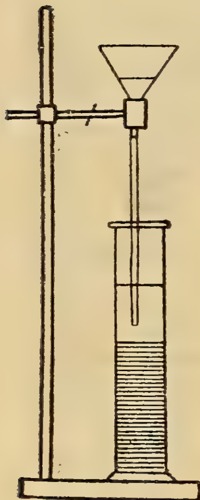
* לאָמיר אָנגיסן ביז פול אַ קאָלבע מיט אַ געפאַרבטער פליסיקייט און פאַרשטעקן פעסט מיט אַ פראָפּן, דורך וועלכן ס׳איז דורכגעלאָזט אַ גלעזערן רערל. לאָמיר אָנמערקן מיט אַ שטיקל פּאַפּיר די אויבערפלאַך פון דער פליסיקייט אין רערל. ווען מיר דערוואַרימען די קאָלבע, באַמערקן מיר, אַז דאָס וואַסער הייבט זיך אויף אַלץ העכער און העכער אין רערל. ווען מיר שטעלן אַריין די קאָלבע אין קאַלט וואַסער, וועט זיך די פליסיקייט אין רערל אַראָפּלאָזן (פיג. 23).

פון די צוויי עקספּערימענטן זעען מיר, אַז אויך פליסיקייטן פאַרגרעסערן זיך אין פאַרנעם, ד. ה. פאַרברייטערן זיך ביים דערוואַרימען און פון אָפּקילן פאַרקלענערן זיי זיך אין פאַרנעם, ד. ה. ווערן איינגעשרומפּן.



פיג. 23.— די פאַרברייטערונג פון פליסיקייטן ביים דערוואַרימען

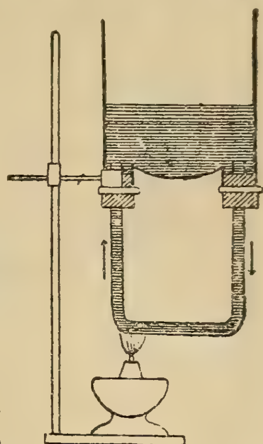
* לאָמיר אָנגיסן אין אַ הויכער גלאָז קאַלט באַפאַרבט וואַסער (כדי ס׳זאָל זיך בעסער זען), און דערנאָך דורך אַ לאַנגער לייקע פאָרזיכטיק אַריינגיסן פון אויבן הייס ניט באַפאַרבט וואַסער. דאָס הייסע וואַסער וועט בילדן אַ שיכט, וואָס וועט שווימען אויף דעם קאַלטן. דאָס באַווייזט אונז, אַז פליסיקייטן ביים דערוואַרימען ווערן גרינגער.



פיגור 24. — הייס וואַסער איז גרינגער פאַר קאַלטס.

* לאָמיר אַריינשטעלן די עקן פון אַ U-פאָרמיק רערל (פיג. 25) דורך פראָפּנס אין אַ צווייהאַלזיקן געפעס, ביי וועלכן דער דעק איז אָפּגעשניטן. לאָמיר אָנגיסן אין געפעס וואַסער, צו-

פעטטיקן אים צו אַ שטאַטיוו און אָנהייבן פּאָרזיכטיק צו דערוואַרימען איין שענקל, ווי ס׳איז באַוויזן אויפן געמעל. לאָמיר אַריינלאָזן אין וואַסער עטלעכע טראָפּנס פאַרב. מיר וועלן באַמערקן, אַז אין שענקל פונם רערל וועט זיך דאָס וואַסער אַדאַנק דעם דערוואַרימען אויפהייבן, אין דעם צווייטן רערל אָבער וועט דאָס וואַסער זיך אַראָפּלאָזן. די באַוועגונג פון וואַסער וועלן מיר קענען זען לויט די טראָפּעלעך באַפאַרבט וואַסער. אַזאַ איבערמישונג פון וואַסער קומט אַלע מאָל פאָר, ווען מיר דערוואַרימען עס פון אונטן, דערפון וואַרימט זיך דאָס גאַנצע וואַסער גרינג אָן.


פיג. 25. — די איבערמישונג פון וואַסער ביים דערוואַרימען.

* לאָמיר פאַרשטעקן אַ קאָלבע, וואָס איז אָנגעפילט מיט לופט, מיט אַ פּראָפּן, דורך וועלכן ס׳גייט דורך אַ אויסגעבויגן רערל (פיג. 26). אין רערל לאָמיר אַריינלאָזן אַ טראָפּן באַפאַרבט וואַסער. ווען מיר דערוואַרימען אַ ביסל די קאָלבע, באַמערקן מיר, אַז דער טראָפּן באַוועגט זיך אויף לינקס, ווי ס׳ווייזט אונז דער ווייזער אויפן געמעל. ביים אָפּקילן באַוועגט זיך דער טראָפּן אויף רעכטס.

* אויפן העלדז פון קאָלבע לאָמיר אָנבינדן אַ גומען פענכערל. ביים דערוואַרימען וועט עס זיך אָנבלאָזן, ביים אָפּקילן — וועט עס אַיינגעשרומפּן ווערן.

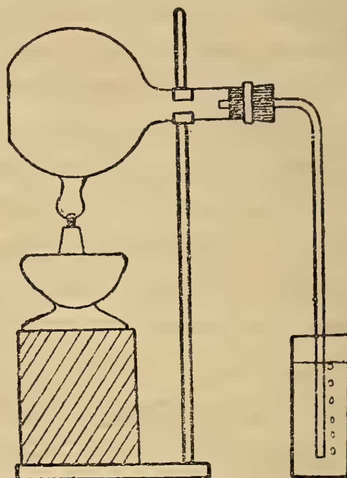
* לאָמיר אַריינלאָזן דעם עק פון גלעזערנעם רערל פון אונזער פריערדיקן מכשיר אין וואַסער אַריין (פיג. 27) און לאָמיר דערוואַרימען די קאָלבע. די לופט וועט אַרויסגיין אין וואַסער אַריין אין פאָרם פון בלעזעלעך.

פון די עקספּערימענטן איז געדרונגען, אַז לופט און אַנדערע גאַזיקע קערפּערס פאַרברייטערן זיך פון דערוואַרימען און ווערן אַיינגעשרומפּן ביים אָפּקילן.


פיג. 26. פיג. 27.

ווען די לופט פאַרברייטערט זיך, ווערט זי גרינגער און שטרעבט אויפ־הייבן זיך אין דער הויך. דעריבער, ווען ס׳ברענט אַ שייטערהויפן אָדער ס׳הייצט זיך אין אויוון, בילדעט זיך אַ צוג. די אָנגעוואַרימטע לופט פליט אַוועק אין דער הויך, און די קאַלטע פאַרנעמט איר אָרט (פיג. 28).

ווען מיר זאָלן האַלטן



פיג. 27־א—די לופט, וואָס האָט זיך פאַרברייטערט ביים דערוואַרימען, גייט אַרויס אין בלעזעלעך.



פיג. 28. — די באַוועגונג פון דער לופט אין אַן אויוון.

אַ בויגן פאַפיר ביי דער עפענונג פון אַ ברענענדיקן אויוון, וועט דער בויגן אַריינגעצויגן ווערן אין אויוון; דערפאַר טאַקע פליען דער רויך און פונקען צוזאַמען מיט דער אָנגעוואַרימטער לופט אין דער הויך. ביי אַ שרפה קען דער צוג זיין אַזוי שטאַרק, אַז אין דער הויך פליען ברענענדיקע האָלאָוועשקעס, און אַמאָל קען אַראָפּגעריסן ווערן דער גאַנצער דאַך.

טעמפּעראַטור און טערמאָמעטער. די פאַרשפּרייטונג פון וואַרימקייט.

די שטופע פון דעם קערפּערס וואַרימקייט רופן מיר אָן טעמפּעראַטור. ווען דער קערפּער דערוואַרימט זיך, זאָגן מיר, אַז זיין טעמפּעראַטור הייבט זיך; ווען ער ווערט אָפּגעקילט, פאַלט די טעמפּעראַטור.

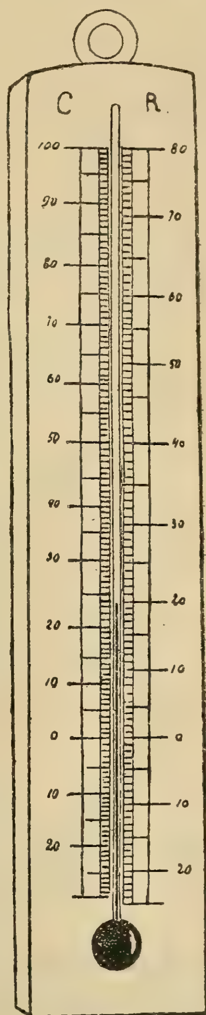
כדי אויסמעסטן די טעמפּעראַטור פון די קערפּערס, באַנוצט מען אַ מכשיר, וואָס ווערט אָנגערופן טערמאָמעטער. דער געבוי פונם טערמאָמעטער שטיצט זיך אויף דער אייגנשאַפט פון פליסיקייטן צו פאַרברייטערן זיך ביים דערוואַרימען און איינגעשרומפּן ווערן ביים אָפּקילן.

דער טערמאָמעטער באַשטייט פון אַ גלעזערן רערל, פאַרלייט פון אויבן, און אונטן פאַרענדיקט עס זיך מיט אַ קוילפאָרמיקער פאַרברייטע־רונג, וואָס איז אָנגעפילט מיט קוועקזילבער. דער מכשיר פעסטיקט זיך צו צו

אַ ברעטל מיט טיילונגען. יעדער טיילונג ווערט אָנגערופן גראַד. דאָס וואָרט גראַד ווערט באַצייכנט דורך אַ קליינעם נול, וועלכער שטעלט זיך לעבן דער אַנטשפרעכנדיקער ציפער רעכטס פון אויבן. מיט 0^0 באַצייכנט מען דעם פונקט פון שמעלצנדיקן אַייז; די דאַמף־טעמפּעראַטור פון זידנדיקן וואַסער ווערט באַצייכנט דורך 80^0 אָדער 100^0. אין ערשטן פאַל ווערט דער מרחק צווישן 0^0 און 80^0 געטיילט אויף 80 גלייכע טיילן; אַזעלכע טיילן ווערן אויך געמאַכט אונטערן 0^0. אַזאַ טערמאָמעטער ווערט אָנגערופן רעאָמיורס טערמאָמעטער. אין צווייטן פאַל טיילט זיך דער מרחק צווישן 0^0 און 100^0 אויף 100 גלייכע טיילן. אַזאַ טערמאָמעטער הייסט צעלסיס טערמאָמעטער. (פיג. 29)

אָנשטאָט קוועקזילבער באַנוצט מען צו טערמאָמעטערס אויך געפאַרבטן ספּירט, באַזונדערס דאַן, ווען דער טערמאָמעטער ווערט באַנוצט אויף צו מעסטן זייער נידעריקע טעמפּעראַטורן, ווייל קוועקזילבער ווערט פאַרפראָרן ביי 32^0 נידעריקער פונם נול לויט רעאָמיור און 40^0 לויט צעלסי.

* לאָמיר אַריינוואַרפן אין אַ גלאָז קאַלט וואַסער, אין וועלכן ס׳איז אַריינגעשטעלט אַ טערמאָמעטער אַ מעטאַלישן ביקל, וואָס איז פריער אָנגעוואַרימט געוואָרן אויף אַ ספּירט־לעמפּל. דער טערמאָמעטער וועט אין משך פון אַ באַשטימטער צייט באַווייזן, אַז די טעמפּעראַטור פון דעם וואַסער הייבט זיך. ווען מיר האָבן דאָס דערוואַרימטע ביקל אַריינגעוואָרפן אין קאַלט וואַסער, האָט זיך דאָס ביקל אָפּגעקילט, און דאָס וואַסער האָט זיך אָנגעוואַרימט. אַלזאָ, ווען ס׳קומען אין אַ באַריִרונג אַ דערוואַרימטער קערפּער מיט אַ קאַלטן, גייט איבער די וואַרימקייט פון דעם וואַרימן קערפּער צום קאַלטן קערפּער, ביז זייערע טעמפּעראַטורן וועלן זיך אויסגלייכן.



פיג. 29.— אַ טערמאָמעטער.

די וואַרימקייט אָבער קען איבערגעגעבן ווערן ניט נאָר דורך אַ דירעקטער באַריִרונג, נאָר אויך פון דער ווייטן. די וואַרימקייט פון דער זון ווערט איבערגעגעבן דורך אַ גוואַלדיק גרויסן מרחק אויף דער ערד און דערוואַרימט

זי און די געגנשטאַנדן, וועלכע געפינען זיך אויף איר. אויך פילן מיר אַ וואַ־רימקייט, ווען מיר זיצן לעבן אַן אויוון, וואָס הייצט זיך. ווען מע זאָל צווישן מענטשן און דעם אויוון אַוועקשטעלן אַ ווענטל, וועט דאָס ווענטל צונעמען די וואַרימקייט פונם אויוון און דער מענטש וועט מער קיין וואַרימקייט ניט פילן. אין דעם פאַל פאַרשפרייט זיך די וואַרימקייט דורך שטראַלן, וועלכע בילדן גראַדע ליניעס. דעריבער ווערט אָנגערופן אַזאַ אַרט וואַרימקייט־פאַרשפרייטונג אויסשטראַלונג. דאָס הייסט, אַז יעדער אָנגעוואַרימטער קערפּער לאָזט אַרויס פון זיך וואַרימקייט־שטראַלן, וועלכע גייען אין אַ גראָדער ריכטונג. די אויס־שטראַלונג פון וואַרימקייט און דאָס אַיינשלינגען פון איר הענגען אָפּ פון אַ סך סיבות.

* לאָמיר נעמען צוויי גלייכע ווייסע קריגלעך. איינס פון זיי לאָמיר פאַררויכערן. אַזוי אַרום שיידן זיך איצט אונטער אונזערע קריגלעך מיט זייער אויבערפלאַך: איין קריגעלע—מיט אַ ווייסער אָפּגעפּאָלירטער, דאָס צווייטע—מיט אַ שוואַרצער שאָרסטקער אויבערפלאַך. לאָמיר אָנגיסן ביידע מיט הייס וואַסער פון דערזעלביקער טעמפּעראַטור און צו דער ענדע פון דער לעקציע אויס־מעסטן נאָכאַמאָל די טעמפּעראַטור. דאַן וועט זיך אַרויסווייזן, אַז דאָס וואַסער אין ווייסן קריגעלע איז וואַרימער ווי אין שוואַרצן.

אַלזאָ, קערפּערס מיט העלע גלאַטע אויבערפלאַכן שטראַלן אויס ווייניקער וואַרימקייט, ווי קערפּערס מיט אַ טונקעלער און שאָרסטקער אויבערפלאַך.

פון דאַנען איז פאַרשטענדלעך, פאַרוואָס די אויבערפלאַך ביי סאַמאָוואַרן און טיי־קאַנען האָבן אַלע מאָל אַ העלע פּאָלירטע אויבערפלאַך, אָדער פאַר־וואָס אויוונס ווערן באַדעקט מיט גלאַנציקע, מערסטנטייל ווייסע קאַכלעס.

אויך ווייסן מיר, אַז זומער ווערן ווייסע קערפּערס אָנגעוואַרימט פון דער זון אַ סך ווייניקער פון שוואַרצע.

דאָס באַווייזט אונז, אַז די קערפּערס, וועלכע שטראַלן אויס ווייניקער וואַרימקייט, נעמען אויך אַריין אין זיך ווייניקער וואַרימקייט־שטראַלן.

דורכפירער פון וואַרימקייט.

* לאָמיר אַריינשטעלן אין אַ גלאָז מיט קאָכיק וואַסער פיר שטעקלעך פון דערזעלביקער לענג און גרעב: אַ הילצערנס, אַ גלעזערנס, אַ קופּערנס און אַן אייזערנס. אין אַ ווײַלע אַרום לאָמיר פּרווון אַ טאַפּ טאָן דעם אויבערשטן עק פון אַלע שטעקעלעך. הייסער פאַר אַלע וועט זיין דאָס קופּערנע, אַ ביסל

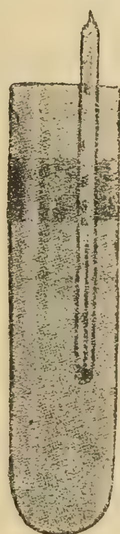
קילער — דאָס אײַזערנע, און דאָס הילצערנע און גלעזערנע װעלן כּמעט ניט זײַן אָנגעװאַרימט.

אַזױ אַרום, זעען מיר, אַז ניט אַלע קערפּערס װאַרימען זיך אָן מיט דער־זעלביקער גיכקײט. אין דער צײַט װען אײַזן און קופּער װאַרימען זיך זײער גיך אָן אין זײער גאַנצער לענג, קענען האָלץ און גלאָז זיך אָנגליִען אין אײן עק, און בלײַבן קאַלט אין דעם גרעסטן טײל פון זײער לענג.

דעריבּער הײסן אײַזן און קופּער גוטע דורכפירער פון װאַרימקײט, און גלאָז און האָלץ — שלעכטע דורכפירער.

דער מענטש נוצט אויס די פעאיקײט פון די קערפּערס פאַרשײדן דורכ־צופירן װאַרימקײט. אַ װאָװינונג און קלײדער מאַכט ער פון שלעכטע װאַרימקײט־דורכפירער, קיך־פּליטעס און געפעס אויף צו קאָכן מאַכט ער פון גוטע דורכפירער.

גוטע דורכפירער נעמען גיכער אָפּ די װאַרימ־קײט פון אָנגעװאַרימטע קערפּערס, װי שלעכטע. דערפאַר װײזן אונז אויס די מעטאַלישע געגנשטאַנדן אין צימער קעלטער װי די הילצערנע, הגם בײדע האָבן דיזעלבע טעמפּעראַטור.



פיג. 30. — װאַסער איז אַ שלעכ־טער דורכפירער פון װאַרימ־קײט.

* לאָמיר אַרײַנגיסן אין אַ הויך פּראָביר גלעזל קאַלט װאַסער, אַרײַנשטעלן אַ טערמאָמעטער אין גלעזל און אָנמערקן די טעמפּעראַטור (פיגור 30). לאָמיר אָנװאַרימען אין אַן אַנדער געפעס מאָנאײל ביז 100^0 צעלסי. לאָמיר אַרײַנגיסן אויף דעם װאַסער מאָנאײל. מיר װעלן אַ היפּשע װײַלע ניט באַמערקן, אַז די טעמפּעראַטור פון דעם װאַסער זאָל זיך אויפ־הויבן. אַזױ אַרום, דערװאַרימט זיך װאַסער שװאַך און לאַנגזאַם, װען מיר דערװאַרימען עס פון אויבן, און דעריבּער איז װאַסער אַ שלעכטער דורכפירער פון װאַרימקײט.

דאָס, װאָס דאָס װאַסער דערװאַרימט זיך גיך, װען מיר װאַרימען עס פון אונטן, הענגט אָפּ, װי מיר האָבן שוין געזען, פון דעם, װאָס זײַנע טײלכלעך מישן זיך איבער דורך די װאַרימע שטראָמען, װאָס שטרעבן אויף אויבן.

לופט איז אויך אַ שלעכטער דורכפירער פון װאַרימקײט. די זונען־שטראַלן דער װאַרימען די לופט זײער װײניק, און די אויבערשטע שיכטן לופט, װעלכע זײַנען נעענטער צו דער זון, זײַנען קעלטער פון די אונטערשטע שיכטן.

דאָס איז דערפאַר, ווייל די אונטערשטע שיכטן וואַרימען זיך אָן פון דער ערד. אין פעברואַר און מערץ צעגייט דער שניי אויף די באַלויכטענע ערטער; אויף די דעכער, טראָטואַרן און אין שאָטן ווייזט דער טערמאָמעטער נידע־ריקער פון 0^0, ווייל לופט איז אַ שלעכטער דורכפירער פון וואַרימקייט. מיר נוצן אויס די אייגנשאַפט פון לופט: מיר שטעלן אַריין צווייאיקע ראַמען אין די פענסטער און לאָזן איבער צווישן זיי אַ שיכט לופט. צוליב דערזעלביקער סיבה היטן אָפּ פוטערנע קליידער פון קעלט בעסער (אָדער ווי מע זאָגט על־פּי־טעות: וואַרימט בעסער), ווידער קליידער געמאַכטע אויף וואַטע. דאָס שלעכטע דורכפירן די וואַרימקייט פון וואַטע, פעדערן, פוטער ווערט דערקלערט מיט דעם, וואָס די אַלע קערפּערס אַנטהאַלטן אין זיך דעם שלעכטן וואַרימקייט־דורכפירער — לופט.

ווי אַזוי ענדערט זיך דער פאַרנעם פון די קערפּערס ביי דערוואַרימען און אָפּקילן? — ברענגט ביישפּילן פון לעבן, ווען די קערפּערס ענדערן דעם פאַרנעם ביים דערוואַרימען און אָפּקילן. — פאַרוואָס לייגט מען די רעלסן אַזוי, אַז צווישן זיי זאָל זיין אַ קליינער מרחק? — ווי קלאַפּן אַרויף די שמידן שינעס אויף די רעדער? — פאַרוואָס פּלאַצט אַ פלאַש אָדער אַ גלאָז מיט דיקע ווענטלעך, ווען מע גיסט אין איר אַריין זודיק וואַסער? — וואָס איז שווערער — קאַלט אָדער וואַרים וואַסער? — וואָס וועט זיין, ווען מיר וועלן פאַרקאָרקעווען אַ קאָלבע מיט וואַסער און דאַן זי דערוואַרימען? — פאַרוואָס ווערט אין אויוון אַ צוג? — פאַרוואָס פליען ביי אַ שרפה אין דער הויך פונקען, האָלאָוועשקעס? — פאַרוואָס טראָגט מען זומער העלע קליידער? וואָס דערוואַרימט זיך גיכער, ערד אָדער וואַסער? לופט אָדער וואַסער? — וואָס וועט אונז אויסווייזן וואַרימער, אַ זילבערנער אָדער אַ הילצערנער לעפל, ווען מיר וועלן זיי דערוואַרימען ביז 50 גראַד? — צי איז ריכטיק, ווען מיר זאָגן, אַז קליידער וואַרימען? — אין העלבע שטיוול — ענגע אָדער גראַמע — וועט אונז זיין וואַרימער ווינטער?

II קאַפּיטל.

לופט.

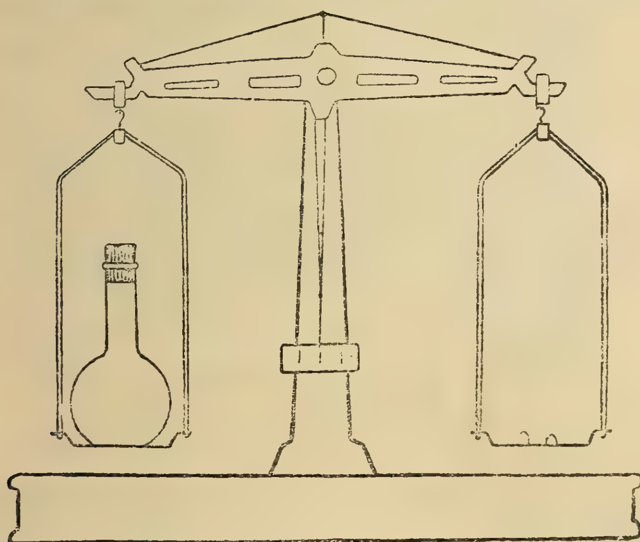
די לופט רינגלט אַרום די גאַנצע ערד. דער שיכט לופט, וואָס רינגלט אַרום די ערד, ווערט אָנגערופן אַטמאָספער. די גרעב פון דעם שיכט איז אומבאַוואוסט, נאָר ווי מע איז זיך משער, איז ער ניט גרעבער פאַר 300 ווי‏אָרסט.

מיר באַמערקן ניט די לופט און באַוועגן זיך אין איר זייער גרינג, נאָר די לופט קען מען פילן, ווען זי באַוועגט זיך, אָדער ווען מיר ברענגען זי אין באַוועגונג, צ. ב. מיט אַ פאָכער.

מיט אייניקע אייגנשאַפטן פון לופט האָבן מיר זיך שוין באַקאַנט, ווען מיר האָבן דערלערנט די אייגנשאַפטן פון גאַזיקע קערפּערס.

די וואָג און דרוק פון לופט.

מיר ווייסן שוין, אַז האַרטע און פליסיקע קערפּערס האָבן אַ וואָג; אויך גאַזיקע קערפּערס און לופט אויך בתוכם האָט אַ וואָג. ווען לופט וואָלט ניט

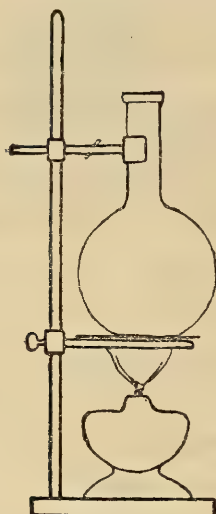


פיגור 31. — די קאָלבע מיט לופט איז אויסגעטאַרעוועט.

געהאַט קיין וואָג, וואָלט זי ניט צוגעצויגן געוואָרן צו דער ערד; צוליב דער אייגנשאַפט פון גאַזיקע קערפּערס — שטרעבן פאַרברייטערן זיך און צעפליען זיך אין אַלע זייטן — וואָלט די לופט געדאַרפט אַוועקפליען פון דער ערד; מיר

זעען אָבער, אַז די לופט רינגלט אַרום די ערד און צוזאַמען מיט איר באַוועגט זי זיך אַרום דער זון.

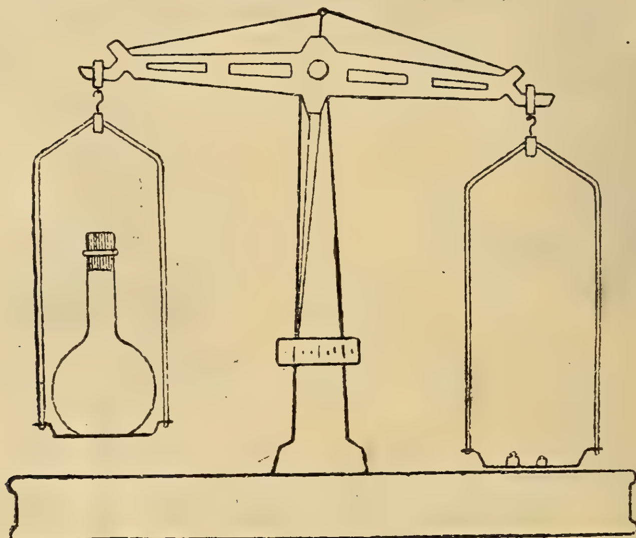
די וואָג פון לופט קען מען פעסטשטעלן אויפן פאָלגנדיקן אופן: מיר טאַ־רעווען אויס אויף אַ וואָג אַ גרויסע קאָלבע, וואָס איז פאַרשטעקט מיט אַ פּראָפּן (פיג. 31). לאָמיר אָפּשטעקן די קאָלבע און דערוואַרימען זי (פיג. 32) אויף אַ ספּירט־לעמפל: די לופט, וואָס פאַרברייטערט זיך ביים דערוואַרימען, וועט אַרויסגיין פון קאָלבע; אַזוי אַרום וועט אַ טייל פון דער לופט נאָך אַ לענגערן דערוואַרימען אַרויסגיין פון קאָלבע. לאָמיר פאַרשטעקן די קאָלבע מיט אַ פּראָפּן און אַוועקשטעלן זי אויף דער וואָג. דאָס שעלכל מיט די געוויכט־שטיקלעך וועט זיך אַראָפּלאָזן, ווייל די קאָלבע איז געוואָרן גרינגער (פיג. 33). כּדי פעסטצושטעלן די וואָג פון דער אַרויסגעגאַנגענער לופט, נעמען מיר אַראָפּ פונם שעלכל אַ טייל געוויכט.



פיג. 32.— דאָס דערוואַרימען פון לופט.

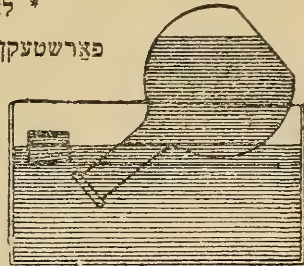


* לאָמיר אַראָפּלאָזן די קאָלבע אין אַ געפעס מיט וואַסער און אונטער דעם וואַסער אַרויסנעמען דעם פּראָפּן; דאָס וואַסער וועט אַריין אין קאָלבע און פאַר־



פיגור 33. — די קאָלבע איז געוואָרן גרינגער, ווייל אַ טייל פון דער לופט איז אַרויס ביים דערוואַרימען.

נעמען דאָס אָרט פון דער לופט, וואָס איז אַרויסגעגאַנגען ביים דערוואַרימען (פיג. 34).



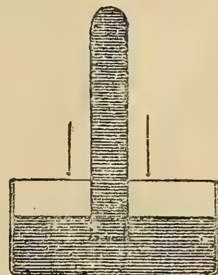
פיג. 34. — דאָס וואַסער האָט פאַרנומען דאָס אָרט פון דער אַרויסגעגאַנגענער לופט.

* לאָמיר אָנגיסן אַ פול פראָביר-גלעזל מיט וואַסער, פאַרשטעקן, אַריינלאָזן אין וואַסער און אונטער דעם וואַסער (פיג. 35) אַרויסנעמען דעם פראָפּן; דאָס וואַסער פונם פראָביר-גלעזל וועט זיך ניט אַרויסגיסן.

* לאָמיר אָנגיסן אַ פולע גלאָז מיט וואַסער, צודעקן מיט אַ שטיקל פּאַפּיר, צודריקן דעם פּאַפּיר און איבערקערן די גלאָז (פיג. 36). מיר וועלן זען, אַז דאָס וואַסער וועט פון גלאָז זיך ניט אַרויסגיסן און דאָס פּאַפּירל וועט ניט אַראָפּפאַלן פון גלאָז. ווי זאָלן מיר דאָס דערקלערן? די לופט האָט אַ וואָג, און דעריבער דריקט זי אויף די קערפּערס, מיט וועלכער זי קומט אין באַרירונג. דער דרוק פון דער לופט פאַרשפּרייט זיך אין אַלע זייטן, ווייל זי שטרעבט זיך פאַרברייטערן. לאָמיר זיך פאָרשטעלן, אַז דער שיכט לופט, וואָס האַלט לפי-ערך 300 וויאָרסט די גרעב, איז צעטיילט אויף אַ סך שיכטן. דאַן וועט יעדער אונטערשטער שיכט זיין צוזאַמענגעדריקט פון די אויבערשטע; פאַרשטעענדלעך, אַז וואָס



פיג. 36. — דער דרוק פון דער לופט לאָזט דאָס פּאַפּירל ניט אַראָפּפאַלן.

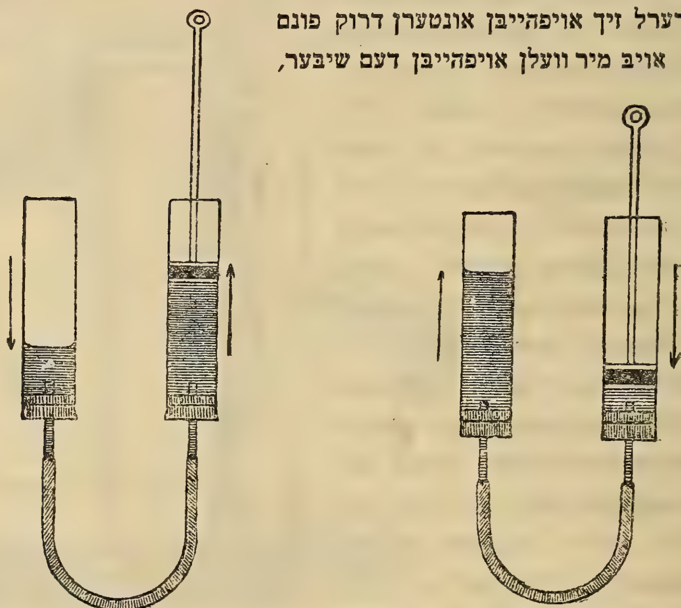


פיג. 35. — דער דרוק פון דער לופט לאָזט דאָס וואַסער זיך ניט אַרויסגיסן פון פראָביר-גלעזל.

נידעריקער דער שיכט געפינט זיך, אַלץ מער איז ער צענויפגעדריקט, און דעריבער שטרעבט ער מער צו פאַרברייטערן זיך (דערמאָנט זיך אָן לופט-פּיסטאָלעט). וואָס מער די לופט וויל זיך פאַרברייטערן, אַלץ מער דריקט זי אין אַלע זייטן. פאַרשטעענדלעך, אַז דער שיכט לופט, וואָס געפינט זיך האַרט

לעבן דער ערד, איז אַממערסטן צענויפגעדריקט, ווייל אויף אים דריקן די אַלע אויבערשטע שיכטן. אין ערשטן עקספּערימענט (פיג. 35) דריקט די לופט אויף דער אויבערפלאַך פון וואַסער אין געפעס, און דער דרוק ווערט איבערגעגעבן דורך דעם וואַסער און האַלט אונטער דאָס וואַסער אין פּראָביר־גלעזל. אין צווייטן עקספּערימענט (פיג. 36) דריקט די לופט אויפן פּאַפּירל פון אונטן אַרויף און לאָזט ניט, אַז דאָס וואַסער זאָל זיך אַרויסגיסן פון גלאָז, אויפהאַלטנדיק דאָס פּאַפּירל מיט איר דרוק.

* לאָמיר צוזאַמענשטעלן אַ מכשיר, וואָס איז אָנגעצייכנט אויף דער פיג. 37 און אַריינגיסן אין אים וואַסער. אויב מיר וועלן דריקן מיטן שיבער אויף דעם וואַסער, וועט דאָס וואַסער אין לינקן רערל זיך אויפהייבן אונטערן דרוק פונם שיבער. אויב מיר וועלן אויפהייבן דעם שיבער,



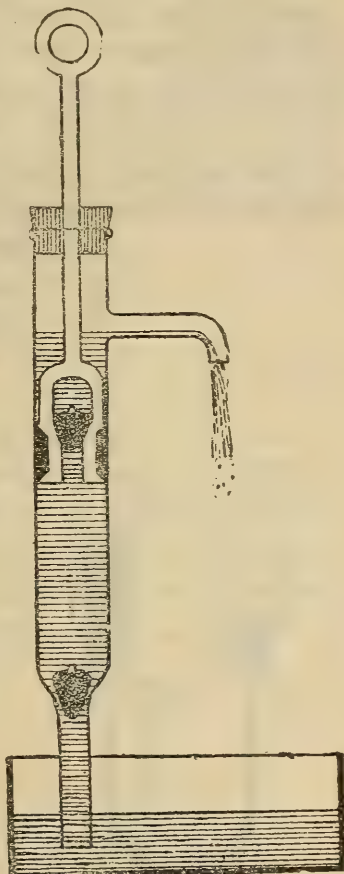
פיג. 37. — אונטער דרוק פונם שיבער הייבט זיך אויף דאָס וואַסער אין אָפענעם צילינדער.

פיג. 38. — ביים אויפהייבן דעם שיבער לאָזט דאָס וואַסער זיך אַראָפּ אינם אָפענעם צילינדר אונטער דעם דרוק פון דער לופט און הייבט זיך אויף נאָכן שיבער.

וועט דאָס וואַסער זיך אויפהייבן אין רעכטן רערל נאָכן שיבער, ווייל אין לינקן רערל דריקט אויף דער אויבערפלאַך פון וואַסער די לופט.

אויפן דרוק פון לופט שטיצט זיך דער געבוי פון וואַסער־פּאָמפּעס, מיט וועלכע מע קען אַרויספּאָמפּען דאָס וואַסער פון פאַרשיידענע ברונימער. אַזאַ פּאָמפּע איז צוזאַמענגעשטעלט פון אַ צילינדער מיט אַ שי־

בער (פיג 39); אין דעם פֿאַרשמעלטן אונטערשטן טייל פון צילינדער געפינט זיך אַ קלאַפּע — אַ צוגעשליפענער פּראָפּן. אַזאַ קלאַפּע געפינט זיך אויך אינעווייניק אין שיבער. ווען מיר הייבן אויף דעם שיבער, אַריינלאָזנדיק די אונטערשטע טייל פון פּאָמפּע אין וואַסער, הייבט אויף דער דרוק פון אַטמאָספער דאָס וואַסער נאָכן שיבער. אין דערזעלבער צייט איז די קלאַפּע אין שיבער פֿאַרמאַכט אונטערן דרוק פון אויבן. אויפגעהויבן אַ ביסל וואַסער אין דער הויך, לאָזן מיר ווידער אַראָפּ דעם שיבער. דאָס וואַסער דריקט אויף ביידע קלאַפּעס; די אונטערשטע פֿאַרמאַכט זיך, און דאָס וואַסער הייבט אויף די אויבערשטע קלאַפּע און גייט אַריבער אין צילינדער שוין איבער דעם שיבער. ווען מיר הייבן ווידער אויף דעם שיבער, צווינגען מיר דאָס וואַסער זיך אַרויסגיסן דורך אַ רערל, וואָס געפינט זיך אין אַ זייט פונם צילינדער; אין דערזעלבער צייט קלייבט זיך ווידער צענויף וואַסער אונטערן שיבער. אַזוי אַרום ווערט אַרויסגעפּאָמפּעט וואַסער פון ברונים.



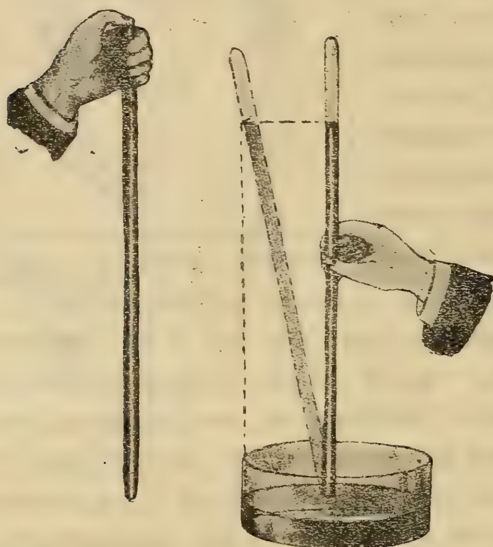
פיגור 39. — אַ וואַסער פּאָמפּע.

מיט דעם דרוק פון אַטמאָספער ווערט דערקלערט, פֿאַרוואָס פליגן און אייניקע אַנדערע אינזעקטן קענען קריכן אויף גלאַטע אויבערפלאַכן, ווי למשל גלאָז. למשל אויף זייערע פיסלעך האָבן זיי באַזונדערע זויג-צאַפּנדלעך מיט גריבעלעך. ווען זיי קוועטשן צו דעם זויג-צאַפּן צום גלאָז, דריקן זיי אַרויס פון די גריבעלעך די לופט; דאַן ווערט זייער פיסל צוגעדריקט צום גלאָז דורכן דרוק פון אַטמאָספער.

באַראָמעטערס: קוועקזילבערנער און מעטאַלישער.

ווען ס'איז אַנטדעקט און דערוויזן געוואָרן דער דרוק פון אַטמאָספער, האָבן די געלערנטע פיזיקער פעסטגעשטעלט דורך אַ גאַנצער ריי עקספערימענטן, אַז דער דרוק פון דער לופט קען אויפהייבן וואַסער אין אַ וואַסער־פּאָמפּע אויף דער הייך פון 34 פוס אָדער 1033 סענטימעטער. אויב מע זאָל אויפהייבן דעם שיבער נאָך העכער, וועט דאָס וואַסער שוין זיך מער ניט אויפהייבן און צווישן זיין אויבערפלאַך און דעם שיבער וועט בלייבן אַ פוסטער רוים. אויב מע זאָל נעמען אַ שווערערע פליסיקייט, צ. ב. קוועקזילבער, וועט זי זיך אויפהייבן אויף אַ הייך, וואָס וועט זיין $13^1/_2$ מאָל קלענער פון דער הייך, וואָס וואַסער האָט דערגרייכט, ווייל קוועקזילבער איז $13^1/_2$ מאָל שווערער פאַר וואַסער.

* לאָמיר נעמען אַ גלעזערן רערל 80 סענטימעטער די לענג, וואָס איז פון איין זייט פאַרלייט, און אָנגיסן דאָס פול מיט קוועקזילבער. לאָמיר פאַרשטעקן די עפענונג פון רערל מיט אַ פינגער, איבערקערן דאָס רערל אין אַ גלאָז מיט קוועקזילבער און צונעמען אונטערן קוועקזילבער דעם פינגער. דאָס קוועקזילבער וועט זיך אין רערל אַראָפּלאָזן און בלייבן שטיין אויף 76 סענטימעטער די הייך, רעכענענדיק פון דער קוועקזילבער־אויבערפלאַך אין גלאָז. איבערן קוועקזילבער אין רערל וועט בלייבן אַ פוסטער רוים (פיג. 40).

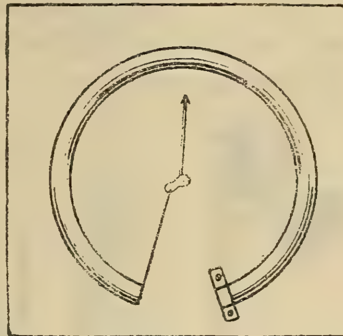


פיגור 40. — אַ קוועקזילבערנער באַראָמעטער.

ווען מיר זאָלן אויסמעסטן יעדן טאָג די הייך פון דעם קוועקזילבער אין רערל, וועלן מיר באַמערקן, אַז זיין הייך ענדערט זיך אין צוזאַמענהאַנג מיטן וועטער. אין אַ קלאָרן, טרוקענעם וועטער שטייט דאָס קוועקזילבער העכער, ווי אין אַ כמאַרנעם פייכטן טאָג. אַלזאָ, זעען מיר, אַז דער דרוק פון דער לופט איז ניט קיין שטענדיקער, נאָר ער ענדערט זיך. דעריבער באַנוצט מען דעם דאָזיקן מכשיר, כדי אויסצומעסטן דעם דרוק פון דער אַטמאָספער. דער מכשיר

ווערט צוגעפעסטיקט אויף אַ געשטעל מיט אַ באַוועגלעכער ווירע. אַזאַ מכשיר ווערט אָנגערופן קוועקזילבערנער באַראָמעטער. אַזעלכע באַראָמעטערן אָבער איז ניט באַקוועם איבערצעטראָגן פון איין אָרט אויפן צווייטן, און דעריבער ווערט באַנוצט פאַרן אַלטעגלעכן געברויך אין וועג און אַמאָל אויך אין די הייזער אַ מעטאַלישער באַראָמעטער.

דער הויפּט-טייל פון דעם מכשיר באַשטייט פון אַ רונג (אַ פוסטן אינעווייניק), וואָס איז געמאַכט געוואָרן פון אַ עלאַסטישן מעטאַל. די לופט פונם רונג ווערט אַרויסגעפּאָמפּעט, און די עפענונג פאַרלייט (פיג. 41). אַזוי ווי אין רונג איז אַ פוסטער רוים, ווערט דער רונג איינגעשרומפּן ביים פאַרגרעסערן דעם דרוק פון דרויסן, און די עקן פונם רונג דערנעענטערן זיך; ביים פאַרקלענערן דעם דרוק, פאַרקערט, גייען זיך פונאַנדער די עקן. די באַוועגונגען פון די רונג-עקן ווערן איבערגעגעבן דורך אַ ווייזער, וועלכער ווייזט אויף אַ ציפערבלאַט דעם אַנטשפּרעכנדיקן דרוק.



פיגור 41. — מעטאַלישער באַראָמעטער.

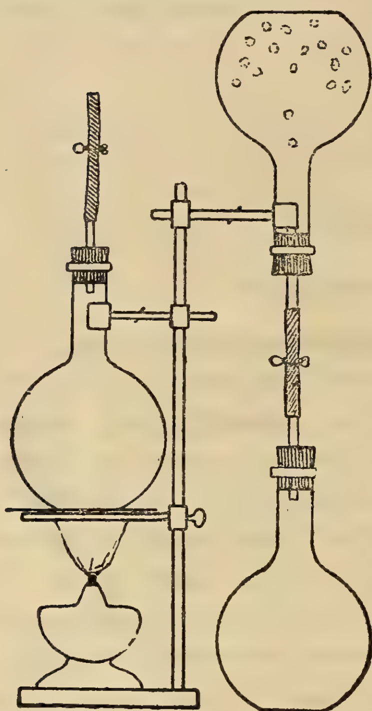
ווען מיר הייבן זיך אויף מיט אַ באַראָמעטער אויף אַ הויכן באַרג, באַמערקן מיר, אַז די הייך פונם באַראָמעטער פאַרקלענערט זיך, וואָס העכער מיר וועלן זיך אויפהייבן. דאָס איז דערפאַר, וואָס דער דרוק פון דער לופט אין די אויבערשטע שיכטן איז אַ קלענערער, ווידער אין די אונטערשטע. ביי דער אויבערפלאַך פון דער ערד איז די לופט צוזאַמענגעדריקט אונטער דער שווערקייט פון די אויבערשטע שיכטן, פונקט ווי צ. ב. מיר זאָלן אַוועקלייגן אַ סך ביכער איינע אויף די אַנדערע, וועט דער אונטערשטער בוך זיין צוזאַמענגעפּרעסט מער פאַר אַלע איבעריקע. באַרג-שטיינער און לופטפליער האָבן פעסטגעשטעלט, אַז אין די העכערע שיכטן איז די לופט שיטערער און קעלטער, ווידער אין די אונטערשטע.

דער לופט-דרוק אויף איין קוואַדראַט סענטימעטער איז גלייך צו 1033 גראַם (אַ ביסל מער פאַר $2^1/_2$ פונט).

פאַרשטייט זיך, אַז דער דרוק פון דער לופט אויפן מענטשן איז זייער גרויס. דאָך פילן מיר ניט דעם דרוק. אין די אינווייניקסטע חללים פונם מענטשלעכן קערפּער און אין זיינע אָרגאַנען געפינען זיך פליסיקייטן און גאַזן, וועלכע האַלטן אין גלייכגעוויכט דעם דרוק פון אויסן דורך זייער דרוק פון אינווייניק.

די באַוועגונג פון דער לופט. ווינטן.

* לאָמיר פאַראייניקן 2 קאָלבעס מיט דער הילף פון אַ גומען און גלעזערן רערל, ווי ס'איז אָנגעצייכנט אויף דער פיג. 42. אין דער אויבערשטער קאָלבע לאָמיר אַריינלייגן שטיקלעך פאַפיר און פעדערלעך. לאָמיר אַראָפּנעמען די אויבערשטע קאָלבע (I) און אָנוואַרימען זי, עפּענענדיק דעם פאַרקלעמער, כדי באַזייטיקן אַ טייל לופט. לאָמיר דערנאָך פאַרמאַכן דעם פאַרקלעמער און ווידער פאַראייניקן ביידע קאָלבעס. אויב מיר וועלן איצט ווי. ער עפענען דעם פאַרקלעמער, וועט די לופט פון דער אונטערשטער קאָלבע (II) זיך אַ לאָז טאָן אין דער אויבערשטער (I), מיר וועלן דערזען, אַז די פאַפירלעך און פעדערלעך וועלן אָנהייבן פליען אין דער הויך. ווען מיר האָבן פון דער אויבערשטער קאָלבע באַזייטיקט אַ טייל לופט, האָבן מיר פאַרקלענערט דעם דרוק אין פאַרגלייך מיט דער אונטערשטער; דעריבער גייט איבער די לופט פון דער אונטערשטער קאָלבע (II) וואו דער דרוק איז גרעסער, אין דער אויבערשטער (I), וואו דער דרוק איז קלענער. דעם איבערגאַנג פון דער לופט קען מען אויך זייער גוט באַמערקן, אויב מיר זאָלן עפענען אַ טיר פון אַ וואַרימען צימער אין אַ קאַלטן.



פיגור 42. — לינקס — די אויבערשטע קאָלבע (I) ווערט דערוואַרימט ביי אַן אָפענעם פאַרקלעמער. רעכטס — דער צוזאַמענגעשטעלטער מכשיר: די לופט פון דער אונטערשטער קאָלבע גייט איבער אין דער אויבערשטער צוליב דעם אונ-טערשייד אין דעם דרוק.

דאָס זעלבע קומט פאָר אויף דער ערד אויך: די לופט באַוועגט זיך פון ערטער מיט אַ גרויסן דרוק אין די ערטער מיט אַ קלענערן דרוק, דערפון נעמען זיך ווינטן.

דער מענטש נוצט אָפט אויס די קראַפט פונם ווינט. דער ווינט בלאָזט אָן דעם זעגל און צווינגט די זעגל-שיפן באַוועגן זיך איבערן וואַסער. דער ווינט דרייט די פליגל פון אַ ווינטמיל און זיי ברענגען אין באַוועגונג די מיל-שטיינער.

פאַרוואָס איז גרינגער צו פאָרן אויף אַ וועלאָסיפעד, ווען מען בויגט אָן דעם

קערפּער פֿאַרוויס? — וואָס וועלן מיר פֿילן, ווען מיר וועלן לויפֿן מיט אַן אָפֿענעם מויל אין האַנט? — ווי קענען מיר זיך איבערצייגן אין דער אָנוועזנהייט פֿון לופֿט? — פֿאַרוואָס הייבט זיך אויף דאָס וואַסער אין אַ וואַסער־פּאָמפּע? — פֿאַרוואָס הייבט זיך אויף דאָס וואַסער אין אַ גלעזערן רערל, אויב מיר וועלן פֿון דעם אַרויסזויגן די לופֿט? — וואָס וועט גיכער אַראָפּפֿאַלן אויף דער ערד — אַ בויגן פּאַפּיר אָדער אַ קויל פֿון דעמזעלבן צענויפֿגעדריקטן בויגן פּאַפּיר? — דערקלערט די דערשיינונג — פֿאַרוואָס „פֿאַלט" דער באַראָמעטער פֿאַר אַ רעגן? — ווי אַזוי קומט פֿאָר די לופֿט־באַוועגונג פֿון אַ קאַלטן צימער אין אַ וואַרימען און פֿאַרקערט? — ווי אַזוי שטעלט מען פֿעסט די ריכטונג פֿונם ווינט? — פֿון וואָס הענגט אָפּ די קראַפֿט פֿונם ווינט?

III קאַפּיטל.

וואַסער.

וואַסער אין דער נאַטור.

וואַסער איז דער פֿאַרשפּרייטסטער קערפּער אויף דער ערד: אין פֿליסיקן צושטאַנד באַדעקט עס די גרעסטע טייל פֿון דער ערד. עס בילדעט טייכן, אָזערעס, ימען און אָקעאַנען. אין האַרטן צושטאַנד — אין אײַז און שניי־צושטאַנד — געפֿינט עס זיך ביי אונז ווינטער; אין די קאַלטע לענדער און אויף די שפּיצן פֿון הויכע בערג ליגט דער שניי אַ גאַנץ יאָר. אין דער אַטמאָספֿער איז אויך דאָ אַ גרויסע צאָל וואַסער אין דאַמף־צושטאַנד.

פֿליסיק וואַסער האָט ניט קיין קאָליר און איז דורכזיכטיק; אַ גראָבער שיכט וואַסער האָט אַ גרינעם קאָליר, און אויב דער וואַסער־שיכט איז זייער גראָב, הערט עס אויף צו זיין דורכזיכטיק. לויטן טעם טיילן מיר דאָס וואַסער אין דער נאַטור אויף זיס (וואַסער פֿון טייכן, ברונימער און סאַזשלקעס), ים־ און מינעראַלן־וואַסער.

* לאָמיר אַרייַנגיסן אין אַ גלאַנציקן מעטאַלישן לעפֿל ברונים־וואַסער און אויסדאַמפֿן עס אויפֿן פֿייער פֿון אַ ספּירט־לעמפּל. נאָכדעם, ווי דאָס גאַנצע וואַסער וועט אויסגעדאַמפֿט ווערן, וועט אויפֿן לעפֿל בלייבן אַן אָפּזיצונג; דאָס זיינען די האַרטע קערפּערס, וועלכע זיינען געווען צעלאָזט אין וואַסער. ים־ און מינעראַלן־וואַסער לאָזן אויך איבער אַן אָפּזיצונג נאָכן אויסדאַמפֿן.

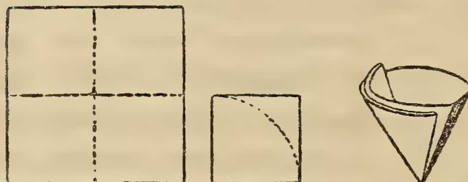
אַלזאָ אין דעם נאַטור־וואַסער זיינען צעלאָזן האַרטע קערפּערס.

דער טעם פֿון דעם נאַטור־וואַסער הענגט אָפּ דערפֿון, וואָס פֿאַר אַ האַרטע קערפּערס ס'זיינען צעלאָזט אין אים.

ים־וואַסער האָט אַ ביטער־געזאַלצענעם טעם; מינעראַל־וואַסערן זיינען פאַרשיידנאַרטיק לויטן צוזאַמענשטעל און טעם פון די קערפּערס, וועלכע זיינען אין זיי צעלאָזט.

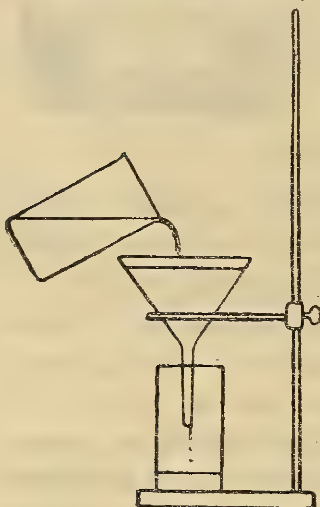
דאָס וואַסער פילטרירן און דיסטילירן.

זייער אָפט איז דאָס נאַטור־וואַסער טריב פון די טיילכלעך האַרטע קערפּערס, וואָס ווערן אין וואַסער ניט צעלאָזט, צ. ב., ליים, זאַמד א. אַנד. אַז מע וויל באַקומען דורכזיכטיק וואַסער, ד. ה. צו פּטרן איך עס פון די דאָזיקע טייכלעך, דאַרף מען עס פילטרירן אָדער דורכזייען.


פיגור 43. — אַ פילטער־לייקע.

אויף איבערפילטרירן אַ קליינע צאָל וואַסער באַנוצט מען פילטער־פּאַפּיר, פון וועלכן מע שניידט אויס אַ לייקע (פיג. 43).

די פּאַפּירענע לייקע שטעלט מען אַריין אין אַ גלעזערנער, מע באַנוצט זי אַ ביסעלע און מע גיסט אַריין דאָס טריבע וואַסער (פיג. 44). די אָפּזעצונג בלייבט אויף דער לייקע, און דאָס וואַסער גייט דורך דורך די קליינינקע לעכעלעך פונם פּאַפּיר און ווערט דורכזיכטיק. וואַסער קען מען פילטרירן דורך וואַטע, זאַמד, קוילן און אַנדערע קערפּערס, וואָס האָבן קליינע שפּאַלטן. אָפטער ווערט באַנוצט אַ קוילן־ אָדער אַ שטיין־פילטער, אין וועלכן דאָס וואַסער ווערט דורכגעזייט דורך אַ ווענטל פון זאַמד־שטיין.

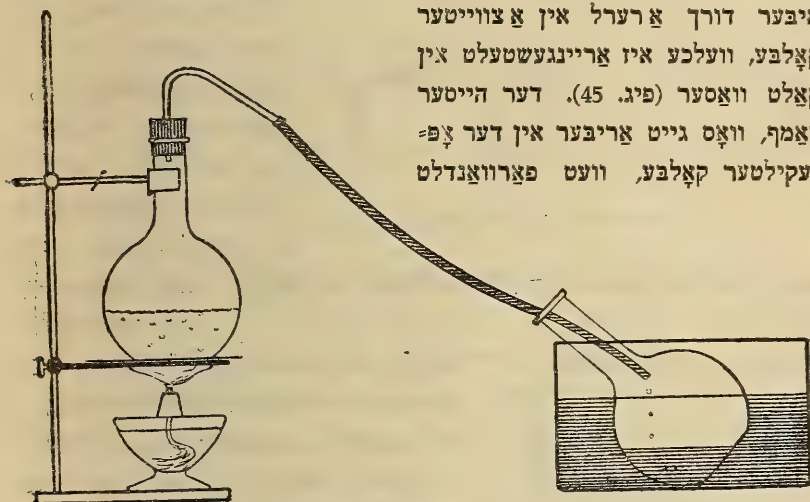

פיג־ר 44. – דאָס וואַסער־פילטרירן.

ווען מע פילטרירט וואַסער דורך קוילן, ווערט עס ניט נאָר דורכזיכטיק, נאָר עס באַפרייט זיך אויך פון אַ שלעכטן ריח און פון זיין באַפאַרבונג. דעריבער דאַרף מען באַפאַרבט וואַסער מיט אַ שלעכטן גערוך דורכזייען דורך קוילן.

* לאָמיר אַריינשטעלן אַ פילטער אין אַ גלעזערנער לייקע און אָנשיטן שטיקעלעך קוילן. לאָמיר באַפאַרבן אַ ביסל וואַסער מיט עטלעכע טראָפּן רויטע טינט און דורכלאָזן דורכן קויל-פילטער. דאָס וואַסער, וואָס וועט זיך דורכזייען אין גלאָז אַריין, וועט זיין אָן שום קאָליר.

כדי באַפרייען דאָס וואַסער פון די קערפּערס, וועלכע זיינען אין אים צעלאָזט, דאַרף מען עס דיסטילירן.

* לאָמיר אַריינגיסן אין אַ קאָלבע געזאַלצן וואַסער און אַוועקשטעלן עס אויף אַ ספּירט-לעמפּל קאָכן. דער דאַמף, וואָס באַקומט זיך דערביי, גייט איבער דורך אַ רערל אין אַ צווייטער קאָלבע, וועלכע איז אַריינגעשטעלט אין קאַלט וואַסער (פיג. 45). דער הייסער דאַמף, וואָס גייט אַריבער אין דער אָפּ-געקילטער קאָלבע, וועט פאַרוואַנדלט



פיגור 45. — וואַסער-דיסטיליאַציע.

ווערן אין וואַסער. אַזוי אַרום קען מען דיסטילירן דאָס גאַנצע וואַסער פון דער ערשטער קאָלבע. דאַן וועט אין דער קאָלבע בלייבן אַן אָפּזעצונג פון זאַלץ.

* לאָמיר אויסדאַמפן אין אַ מעטאַלישן לעפל אַ ביסל דיסטילירט וואַסער, — קיין אָפּזעצונג אויפן לעפל וועט ניט זיין. דאָ האָבן מיר ריין וואַסער אָן וועלכע ניט איז צומישונגען.

* לאָמיר אַריינגיסן דיסטילירט וואַסער אין אַ לייקע, אין וועלכער ס'געפינט זיך אַ פילטער, און אַריינשיטן אַהין ערד (צ. ב., פונם גאָרטן). דאָס דורכגעזייטע וואַסער דורכן פילטער וועט זיך לויט זיין אויסזען מיט גאָרניט אונטערשיידן פון דיסטילירטן. לאָמיר דאָס אויסדאַמפן אין אַ מעטאַלישן לעפל, — אויפן לעפל וועט בלייבן אַן אָפּזעצונג.

ווען דאָס וואַסער גייט דורך דורך דער ערד, צעלאָזט עס אין זיך אייניקע שטאָפן.

אין וועלכע צושטאנדן געפינט זיך דאָס וואַסער אין דער נאַטור? פאַרוואָס ווערט דאָס וואַסער ניט דורכזיכטיק? — פאַרוואָס בלייבט אַן אָפּזעצונג נאָכן אויס-דאַמפן ברונים-וואַסער און ס'בלייבט ניט קיין אָפּזעצונג נאָכן אויסדאַמפן רעגן-וואַסער? — ווי רייניקט מען אָפּ וואַסער פון טריבקייט? — צי ווערט דאָס וואַסער ריין אויך באַפרייט פון די שטאָפן, וועלכע זיינען אין אים צעלאָזט? — ווי אַזוי מאַכט מען אַ פילטער? — דורך וועלכן פילטער דאַרף מען דורכזייען וואַסער מיט אַ שלעכטן ריח? — פאַרוואָס לאָזן דורך די פילטערן וואַסער און לאָזן ניט דורך די טריבקייט? — ווי אַזוי דיסטילירט מען וואַסער?

די קרייז-באַוועגונג פון דעם וואַסער אין דער נאַטור.

די וואַסער-דיסטילאַציע קומט אויך פאָר אין דער נאַטור. די זון דער-וואַרימט דאָס וואַסער און די טייכן, אָזערעס, ימים און אָקעאַנען, און דאָס וואַסער ווערט פאַרוואַנדלט אין דאַמף. דער גרינגער דאַמף הייבט זיך אויף אין דער הויך; ווען ער דערגרייכט די קאַלטע לופט-שיכטן, ווערט ער אָפּגע-קילט און פאַרוואַנדלט אין וואָלקנס. די וואָלקנס זיינען לויט זייער געבוי זייער ענלעך צו אַ נעפּל אָדער אויף דעם „דאַמף“, וואָס הייבט זיך אויף איבער אַ סאַמאָוואַר, און וועלכן מע דאַרף ריכטיקער אָנרופן ניט דאַמף, נאָר נעפּל. דאָס זיינען גרינגינקע בלעזעלעך וואַסער.

ווען די וואָלקנס ווערן גרעסער, לאָזן זיי זיך צראָפּ נידעריקער; סוף-כל-סוף, ווערן די טראָפּנס אַזוי שווער, אַז זיי פאַלן אויף דער ערד אַלס רעגן, שניי, האָגל.

אַזוי אַרום קערט זיך אום יעדער רעגן-טראָפּן צוריק אויף דער ערד אין טייכן, אָזערעס, ימים און אָקעאַנען, דורכמאַכנדיק אַ לאַנגע רייזע פון דער ערד-אויבערפלאַך אין דעם הויכן הימל-רוים און צוריק. אין דער נאַטור קומט פאָר אַן אייביקע קרייז-באַוועגונג פון דעם וואַסער. דעריבער ווערט אין אַ גע-מיין דער סכום וואַסער אויף דער ערד ניט פאַרגרעסערט און ניט פאַרקלענערט.

וואַסער — אַלס צעלאָזער. קריסטאַליזאַציע.

* לאָמיר נעמען עטלעכע גלעזער מיט וואַסער. לאָמיר אַריינשיטן אין איינע פון די גלעזער זאַלץ אָדער צוקער, אין אַן אַנדער גלאָז — קוילן אָדער ליים. מיר וועלן זען, אַז זאַלץ און צוקער צעלאָזן זיך אין וואַסער, און קוילן און ליים צעלאָזן זיך ניט.

בנוגע די ערשטע צוויי קערפּערס איז דאָס וואַסער אַ צעלאָזער.

* לאָמיר אַריינלייגן אין איין גלאָז אַ גאַנץ שטיקל צוקער, אין אַ צווייטער צעשטויסנס.

דאָס צעשטויסענע שטיקל צוקער וועט צעלאָזט ווערן אין וואַסער אַ סך גיכער, ווידער דאָס גאַנצע.

האַרטע צעלאָזבאַרע קערפּערס ווערן גיכער צעלאָזט דאַן, ווען זיי זיינען צעשטויסן, צעבּרעקלט.

* לאָמיר אין אַ גלאָז קאַלט וואַסער שיטן סעליטרע, בּיז זי וועט זיך אויפהערן צעלאָזן. מיר וועלן בּאַקומען אַן אָנגעזעטיקטע צעלאָזונג פון סעליטרע. אָנגעזעטיקט ווערט אָנגערופן די צעלאָזונג דאַן, ווען בּיי דער געגעבענער טעמפּעראַטור איז צעלאָזט אין וואַסער דער גרעסטער סכום שטאָף. לאָמיר אָנהייבּן דערוואַרימען דאָס וואַסער; די סעליטרע, וואָס איז פריער געבּליבּן ניט צעלאָזטערהייט, וועט איצט אויך צעלאָזט ווערן. לאָמיר צושיטן נאָך סעליטרע. וואָס מער מיר וועלן דערוואַרימען דאָס וואַסער, אַלץ מער סעליטרע וועלן מיר קענען אין אים צעלאָזן. דער גרעסטער סכום סעליטרע וועט צעלאָזט ווערן בּיים זידן. די צעלאָזבאַרקייט פון שטאָף הענגט אָפּ פון דער וואַסער־טעמפּעראַטור; וואָס העכער די טעמפּעראַטור איז, אַלץ אַ גרעסערער סכום שטאָף קען צעלאָזט ווערן



פיגור 46. — דאָס בילדן זיך פון קריסטאַלן:
אין דער ערשטער גלאָז — פון סעליטרע. אין דער 2־טער — פון אַלוין.

אין איר. אַ אָנגעזעטיקטע קאַלטע צעלאָזונג הערט אויף צו זיין אָנגעזעטיקט, אויב די טעמפּעראַטור וועט זיך אויפהויבּן.

* לאָמיר בּאַקומען אַן אָנגעזעטיקטע סעליטרע־צעלאָזונג בּעתן זידן, לאָמיר אים דורכפילטרירן. ווען די צעלאָזונג וועט זיך אָפּקילן, וועט זיך אויפן דעק פון גלאָז בּאַווייזן סעליטרע אין קריסטאַלן (פיג. 46). וואָס מער מיר וועלן

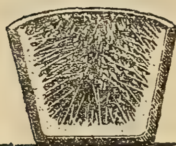
אָפּקילן די צעלאָזונג, אַלץ מער סעליטרע וועט זיך אָפּזעצן אויפן דעק, און אַלץ גרעסער וועלן זיין די קריסטאַלן.

אַזאַ דערשיינונג ווערט אָנגערופן קריסטאַליזאַציע. סעליטרע-קריסטאַלן בילדן זיך אין גלאָז דערפאַר, ווייל אין קאַלט וואַסער קען צעלאָזט ווערן ווייניקער סעליטרע, ווידער אין הייס; ווען די הייסע צעלאָזונג האָט זיך אָפּגעקילט, האָט זיך דער איבעריקער סכום סעליטרע אָפּגעזעצט אויפן דעק.

שיינע און גרויסע קריסטאַלן קען מען באַקומען פון אַלוין, קופּער, קו-פּאָראָס און אַנד. שטאָפן.

קאָך-זאַלץ בילדעט קריסטאַלן, וואָס האָבן אַ קובישע פאָרם. זי שיידט זיך אונטער פון אַנדערע שטאָפן דערמיט, וואָס מיט דער העכערונג פון דער טעמפּעראַטור פאַרגרעסערט זיך ווייניק איר צעלאָזבאַרקייט.

* לאָמיר פּראַקטיש צעשמעלצן שוועבל אין אַ פּאָרצעלייענעם טעצל. ווען די גאַנצע שוועבל וועט צעשמאָלצן ווערן, וועלן מיר לאָזן דאָס טעצל זיך אָפּקילן ביז אויף דער אויבערפלאַך פון שוועבל וועט זיך בילדן אַ האַרט הייטל. לאָמיר צעקלאַפּן דאָס הייטל, אַרויסגיסן די פליסיקע, נאָך ניט פאַרגליווערטע שוועבל; אויף די ווענטלעך פונם טעצל וועלן מיר דאַן זען אַ סך נאָדל-אַרטיקע שוועבל-קריסטאַלן (פיג. 47). קריסטאַלן בילדן זיך ניט נאָר ביי אַ צעלאָזונג, נאָר אויך פון צעשמאָל-צענע שטאָפן, ווען זיי גייען איבער אין אַ האַרטן צו-שטאַנד. בעת דער צעלאָזונג ווערט די שטאָף פון די האַרטע קערפּערס פאַרוואַנדלט אין אַ פליסיקייט, אַזוי ווי ביים שמעלצן. אויף צעשמעלצן אַ האַרטן קערפּער פאָדערט זיך אַ געוויסער סכום וואַרימקייט. מיר דער-וואַרימען די קערפּערס מיט דער הילף פון וועלכן ניט איז קערפּער, וואָס טיילט אַרויס פון זיך וואַרימקייט. ביי דער שמעלצונג נעמט צו דער האַרטער קערפּער ביי דעם דערוואַרימענדיקן קערפּער וואַרימקייט.


פיג. 47.
שוועבל-קריסטאַלן.

* לאָמיר ביי זיך פאַרצייכענען די וואַסער-טעמפּעראַטור איידער מיר האָבן אין איר צעלאָזט סעליטרע. אין דער צייט פון דער צעלאָזונג וועלן מיר באַמערקן, אַז די טעמפּעראַטור וועט פאַלן.

ביי דער צעלאָזונג, אויב נאָר ס'איז ניטאָ קיין שטענדיקער צופלוס פון וואַרימקייט, נעמט צו דער קערפּער, וועלכן מיר צעלאָזן, די וואַרימקייט פונם צעלאָזער; די טעמפּעראַטור פונם צעלאָזער פאַלט.

מיט דער אייגנשאַפט באַנוצט מען זיך ביים צוגרייטן קעלטמישונגען.

ווי קומט פאָר אין דער נאַטור די קרייז-באַוועגונג פון וואַסער? — פאַרוואָס לאָזן זיך אַראָפּ די וואָלקנס נידעריק פאַרן רעגן? — רופט אָן עטלעכע צעלאָזבאַרע און ניט-צעלאָזבאַרע קערפּערס. — פון וועלכע סיבות פאַרגרעסערט זיך די צעלאָזבאַרקייט? — וואָס ווערט אָנגערופן אָנגעזעטיקטע צעלאָזונג? — וואָס איז אַזוינס קריסטאַליזאַציע? — צי בלייבט אָנגעזעטיקט אַ צעלאָזונג, וועלכע מיר האָבן באַקומען ביי אַ נידעריקער טעמפּעראַטור, ווען מיר וועלן זי דערוואַרעמען? — צי קען מען באַקומען קריסטאַלן פון ניט קיין אָנגעזעטיקטער צעלאָזונג? — וועלכער קערפּער בילדעט קריסטאַלן ביים איבערגאַנג פון אַ פליסיקן צושטאַנד אין אַ האַרטן? — פאַרוואָס פאַלט די טעמפּעראַטור פון וואַסער ביים צעלאָזן אין איר וועלכן ניט איז קערפּער?

די צעלאָזונג פון פליסיקייטן אין גאַזן.

* לאָמיר אָנגיסן אין אַ גלאָז וואַסער און דערנאָך צוגיסן אַ ביסל ספּירט. דער ספּירט וועט צעלאָזט ווערן אין וואַסער, ד. ה. ער מישט זיך צוזאַמען מיט דעם וואַסער און בילדעט אַ איינאַרטיקע פליסיקייט.

* לאָמיר אַריינגיסן אין וואַסער קעראָסין אָדער בענזין. דידאָזיקע פליסיקייטן וועלן זיך ניט אויסמישן מיט דעם וואַסער, ווייל זיי ווערן אין וואַסער ניט צעלאָזט. זיי זיינען גרינגער פאַר וואַסער און שווימען אויף זיין אויבערפלאַך.

חוץ ספּירט, ווערן אין וואַסער צעלאָזט אַ סך אַנדערע פליסיקייטן.

פון דעם ערשטן און צווייטן עקספּערימענט קענען מיר מאַכן אַן אויספיר, וואָס האָט אין אַלטעגלעכן לעבן אַ גרויסע באַדייטונג: אויב ס׳צינדט זיך אָן אויסגעגאָסענער ספּירט, קענען מיר אים פאַרלעשן, גיסנדיק אויף אים וואַסער. אָבער ברענענדיקע קעראָסין און בענזין קען מען מיט וואַסער ניט לעשן און מע טאָר ניט. וואָס מער וואַסער מע וועט גיסן, אַלץ מער וועלן די ברענענדיקע פליסיקייטן זיך צעגיסן איבער דער אויבערפלאַך פון וואַסער, און אַלץ מער וועט דער פייער זיך פאַרשפּרייטן. אַזעלכע ברענענדיקע פליסיקייטן מוז מען פאַרשטיקן מיט אַ טוך אָדער מיט ערד.

* לאָמיר דערוואַרימען אַ גלאָז מיט קאַלט וואַסער, — מיר וועלן באַמערקן, אַז ס׳טיילן זיך אויס לופט-בלעזעלעך. דידאָזיקע לופט איז געווען צעלאָזן אין וואַסער. אַנדערע גאַזן ווערן אויך צעלאָזן אין וואַסער. ווען מע וועט דערוואַרימען וואַסער, אין וועלכן ס׳איז צעלאָזט אַ גאַזיקער קערפּער, וועט ער זיך אויך אַרויסטיילן אין בלעזעלעך.

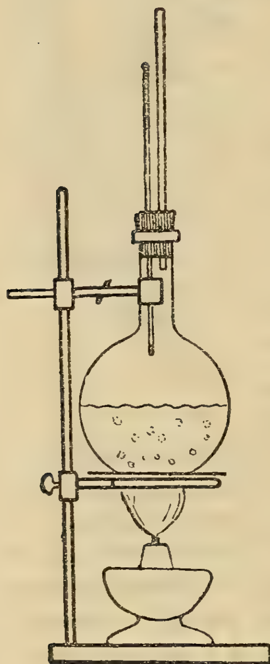
גאַזיקע קערפּערס שיידן זיך אונטער פון האַרטע דערמיט, וואָס זייער צעלאָזבאַרקייט פאַרקלענערט זיך מיט דער פאַרגרעסערונג פון דער טעמפּע-

ראַטור; דערפאַר טיילט זיך אַרויס לופט און אַנדערע גאַזן פון דעם וואַסער ביים דערוואַרימען.

מיט וואָס שיידט זיך אונטער דאָס צעלאָזן פון הארטע און גאזיקע קערפּערס? — פאַרוואָס טאָר מען ניט לעשן קיין קעראָסין אָדער בענזין מיט וואַסער? — ווי אַזוי לעשט מען זיי?

דאָס זידן.

* לאָמיר דערוואַרימען וואַסער אין אַ קאָלבע, אין וועלכער איבער דער אויבערפלאַך פון דעם וואַסער געפינט זיך אַ טערמאָמעטער, וואָס איז דורכגעלאָזט דורכן פּראָפּן. דורך אַ צווייט לעכל אין פּראָפּן איז אַריינגעשטעלט אַן אָפן רערל. פריער וועט זיך פון וואַסער אַרויסטיילן קליינע בלעזעלעך לופט. דערנאָך, אַז מיר וועלן שטאַרקער דערוואַרימען — בלעזעלעך דאַמף, ענדלעך וועלן די דאַמף-בלעזלעך ווערן אַזעלכע גרויסע און זיך אַרויסטיילן אין אַזאַ גרויסער צאָל, אַז דאָס וואַסער וועט אָנהייבן זידן אין קאָלבע (פיג 48). דער טערמאָמעטער וועט



פיגור 50.—דאָס וואַסער גייט אַריין אין פּראָביר-גלעזל אָנשטאָט דער אַרויסגעשטויסענער לופט.



פיג. 49.— דער וואַסער-דאַמף שטויסט אַרויס די לופט פונם פּראָביר-גלעזל.



פיגור 48. — דאָס זידן פון וואַסער.

די גאַנצע צייט באַווייזן 100⁰, אויב דער דרוק איז אַ נאָרמאַלער, ד. ה. דער באַראָמעטער וועט באַווייזן 76 סאַנטימעטער. איבער דעם וואַסער אין קאָלבע

וועט זיין וואַסער־דאַמף; דער דאַמף דריקט אויף דעם וואַסער. אויב די קאָלבע, איז אָפן, גייט דער דאַמף אַרויס, און דאַן איז דער דרוק אַ נאָרמאַלער.

כדי צו באַווייזן, אַז איבער דעם זידנדיקן וואַסער איז ניטאָ קיין לופט נאָר דורכזיכטיקער פאַרבלאָזער וואַסער־דאַמף, וועלן מיר מאַכן פאָלגנדיקן עקספּערימענט: לאָמיר אַריינגיסן וואַסער אין אַ פּראָביר־גלעזל, פאַרשטעקן מיט אַ פּראָפּן, דורך וועלכן ס׳איז דורכגעלאָזט אַן אָפן רערל, און אויפקאָכן דאָס וואַסער (פיג. 49). אין עטלעכע מינוט אַרום וועט דער וואַסער־דאַמף אַרויס־שטויסן די גאַנצע לופט. לאָמיר איבערקערן דאָס פּראָביר־גלעזל מיט דער עפענונג פונם רערל אין אַ גלאָז וואַסער און אָפּקילן דאָס פּראָביר־גלעזל. דער דאַמף וועט פאַרוואַנדלט ווערן אין וואַסער, און דאָס וואַסער פון גלאָז וועט זיך אַ לאָז טאָן, ווי אַ פאָנטאַן, אין פּראָביר־גלעזל און וועט דאָס אָנפילן (פיג. 50).



פיג .51.— ביים אָפּקילן ווערט דער דאַמף פאַרוואַנדלט אין וואַסער. דאָס וואַסער זידט ביי אַ טעמפּעראַטור, וואָס איז נידעריקער פון 100^0 צ.

* לאָמיר אויף אַ גלעזערן רערל מיט זידנדיק וואַסער אָנטאָן אַ גומען רערל (ערשטער עקספּערימענט). דער דאַמף וועט ניט האָבן דורך וואַנען אַרויס־צוגיין, וועט זיך צענויפזאַמלען איבערן וואַסער און וועט פאַרגרעסערן דעם דרוק: די טעמפּעראַטור וועט זיך אויפהייבן (אויף 2—3 גראַד [1]).

* לאָמיר מיט אַ פּראָפּן פעסט פאַרשטעקן דאָס העלזל פון אַ קאָלבע מיט זידנדיק וואַסער. לאָמיר זי אַראָפּנעמען פונם פייער און איבערקערן אין דעם רונג פונם שטאַטיוו. אויב מיר וועלן אָפּקילן דעם דעק פון דער קאָלבע, גיסנדיק אויף אים קאַלט וואַסער (פיג. 57), וועט אַ טייל דאַמף פאַרוואַנדלט ווערן אין וואַסער. דער דרוק אויף דעם וואַסער וועט פאַרקלענערט ווערן, ווייל די צאָל דאַמף איז פאַרקלענערט געוואָרן; דאָס וואַסער וועט ווידער אָנ־הייבן זידן. ווען מיר וועלן אויסמעסטן די טעמפּעראַ־טור, וועלן מיר זען, אַז עס איז נידעריקער פון 100^0 צ.

ביים פאַרגרעסערן דעם דרוק הייבט זיך אויף די טעמפּעראַטור פונם זידן; ביים פאַרקלענערן דעם דרוק — פאַלט זי.

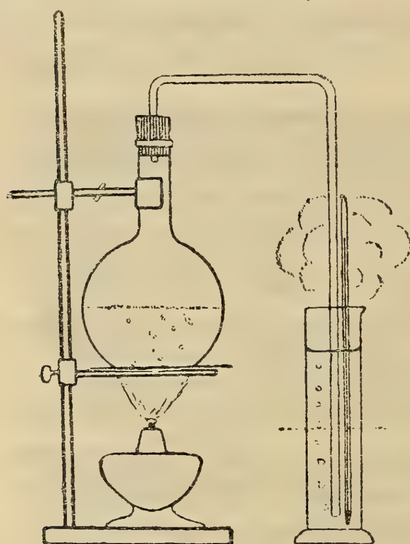
[1] ביי דעם עקספּערימענט דאַרף מען זיין פאָרזיכטיק, אַז ט׳זאָל ניט אַרויסשפּרינגען דער פּראָפּן אָדער ס׳זאָל ניט פּלאַצן די קאָלבע.

דערייבער, ווען מיר וועלן קאָכן וואַסער אין אַ טאָל און אויף אַ שפּיץ פון אַ הויכן באַרג, וועלן מיר זען, אַז אויפן שפּיץ באַרג הייבט אָן דאָס וואַסער זידן ביי אַ קלענערער טעמפּעראַטור: מיר ווייסן, אַז אין די אויבערשטע שיכטן פון דער אַטמאָספער איז דער לופט־דרוק אַ קלענערער.

* אויב מיר וועלן אויפקאָכן אַ אָנגעזעטיקטע זאַלץ־צעלאָזונג און אַריינשטעלן אין איר אַ טערמאָמעטער, וועט ער ווייזן 109⁰ צ. (אין ריין וואַסער איז דער זיד־פונקט 100⁰). אַלזאָ, דער זיד־פונקט הייבט אָפּ פון די צעלאָזטע קערפּערס.

אין דאַמף אָבער פון וואַסער, צאַלץ איינס וועלכעס — געזאַלצענס אָדער ריינס — וועט דער טערמאָמעטער ווייזן 100⁰ צ. ביי אַ נאָרמאַלן דרוק. דעריבער איז פאַרשטענדלעך, אַז מיר מוזן האַלטן דעם טערמאָמעטער אין דאַמף פון דעם וואַסער און ניט אין דעם וואַסער אַליין, ווען מיר ווילן פעסטשטעלן דעם זיד־פונקט פון וואַסער.

* לאָמיר דורך אַ רערל דורכפירן דעם דאַמף פון זידנדיק וואַסער אין אַ מענזורקע מיט קאַלט וואַסער (פיג. 52). דער וואַסער־דאַמף ווערט פאַרוואַנדלט אין וואַסער, די צאָל וואַסער אין מענזורקע פאַרגרעסערט זיך, און די טעמפּעראַטור הייבט זיך אויף. ווען דאָס וואַסער ווערט פאַרוואַנדלט ביים זידן אין דאַמף, שלינגט עס איין וואַרימקייט פון דעם פלאַם. ווען דער דאַמף ווערט פאַרוואַנדלט אין וואַסער, גיט ער אָפּ די איינגעשלונגענע וואַרימקייט. מיר באַנוצן זיך מיט דער אייגנשאַפט פון וואַסער־דאַמף ביים איינאָרדענען דאַמף־באַהייצונג.



פיגור 52. — דאָס וואַסער אין מענזורקע דערוואַרימט זיך דורכן דאַמף, וואָס ווערט פאַרוואַנדלט אין וואַסער. אין מענזורקע ווערט מער וואַסער. מיט אַ שטריך־ליניע איז אָנגעמערקט די פריערדיקע אויבערפלאַך.

ווען מיר זאָלן אויסמעסטן די דאַמפף־טעמפּעראַטור פון פאַרשיידענע פליסיקייטן ביים זידן, וועלן מיר זען, אַז עפיר, צ. ב., זידט ביי 35⁰, ספּירט ביי 78⁰, קוועקזילבער ביי 357⁰.

וואָס קומט פאָר מיט וואַסער ביים זידן? — ביי וועלכער טעמפּעראַטור זידט וואַסער? — צי הייבט זיך אויף די טעמפּעראַטור בשעת דעם זידן? — ווי הענגט אָפּ

דער זידפּונקט פון דעם דרוק? — וואָס טייטלט אַרויס הייסער דאַמף, ווען ער ווערט פאַרהאַנדלט אין וואַסער? — צי איז ריכטיק, ווען מיר רופן אָן דאַמף דאָס, וואָס מיר זעען איבער דער עפענונג פון אַ סאַמאָוואַר?

אויסדאַמפונג. רעגן. טוי. נעפּל. וואָלקנס.

ווי מיר קענען באַמערקן אין אַלטעגלעכן לעבן, ווערן פליסיקייטן אויסגעדאַמפט ניט נאָר ביים זידן, נאָר ביי יעטווידער טעמפּעראַטור.

* לאָמיר אַריינגיסן אין אַ פראָביר־גלעזל און אין אַ טעצל דעמזעלביקן סכום עפיר. אויפן טעצל וועט דער עפיר גיכער אויסגעדאַמפט ווערן, ווידער אין פראָביר־גלעזל.

די אויסדאַמפונג גייט אַלץ גיכער, וואָס גרעסער איז די אויבערפלאַך פון דער פליסיקייט.

* לאָמיר אַ ביסל אָנוואַרימען אַ קאָלבע. די לופט אין קאָלבע וועט זיך אויך אָנוואַרימען. לאָמיר אַריינגיסן אין דערדאָזיקער און אין אַ קאַלטער קאָלבע אַ גלייכן סכום עפיר. ער וועט זיך גיכער אויסדאַמפן אין קאָלבע, וואו די לופט איז געווען דערוואַרימט.

אויב ס'פאַרגרעסערט זיך די טעמפּעראַטור פון לופט, פאַרגיכערט זיך די אויסדאַמפונג.

* לאָמיר אַריינגיסן אין צוויי טעצלעך אַ גלייכן סכום עפיר. אויף איין טעצל לאָמיר בלאָזן אָדער פאָכן מיט אַ פאַפּיר. אין דעם טעצל וועט זיך דער עפיר אויסדאַמפן גיכער.

פון לעבן ווייסן מיר, אַז גרעט און אַנדערע פייכטע זאַכן טריקענען גיכער אויפן ווינט. דער ווינט טראָגט אַוועק די דאַמף־טיילכלעך, וועלכע בילדן זיך דערביי, און אויף זייער אָרט באַווייזן זיך נייע.

די אויסדאַמפונג גייט גיכער, אויב די לופט באַוועגט זיך.

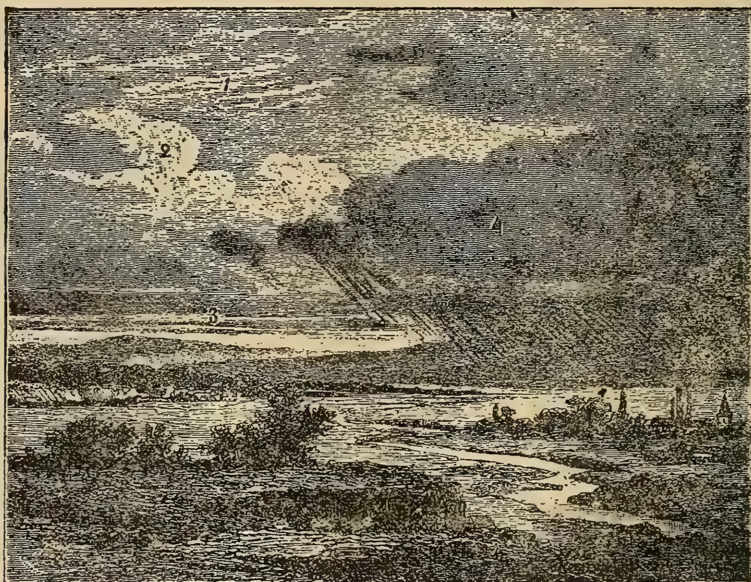
* לאָמיר אָנגיסן אויף צוויי טעצלעך אַ גלייכן סכום עפיר. איין טעצל לאָמיר צודעקן מיט אַ סלוי, ביי וועלכן די ווענטלעך זיינען אויסגעשפּרייט מיט נאַס פאַפּיר. דאָס אַנדערע טעצל לאָמיר צודעקן מיט אַ סלוי פון דערזעלביקער גרייס, ביי וועלכן די ווענטלעך זיינען אויסגעשפּרייט מיט טרוקן פאַפּיר. אין ערשטן טעצל וועט די אויסדאַמפונג גיין לאַנגזאַמער, ווייל די לופט אין סלוי אַנטהאַלט שוין אין זיך אַ סך דאַמף.

די אויסדאַמפונג הענגט אָפּ פון דעם סכום דאַמף, וואָס געפינט

זיך אין דער לופט; וואָס וויי‌ניקער ער איז דאָ, אַלץ גיכער גייט די אויסדאַמפונג.

ענדלעך וועט אין סלוי דערגיין צו אַזאַ מאָמענט, ווען די עפּיר=אויס=דאַמפונג וועט אויפהערן. די לופט וועט דאַן זיין אָנגעזעטיקט מיט דאַמף. די שטוב=לופט און די אויסערלעכע לופט זיינען געוויינלעך ניט אָנגעזעטיקט מיט דאַמף; נאָר גלייך נאָכן רעגן (אָדער באָד=לופט) איז זי אָנגעזעטיקט מיט דאַמף. דאַן זעצט זיך אָפּ די פייכטקייט פון דער לופט אויף די געגנשטאַנדן; דערביי נעמען אַ סך געגנשטאַנדן, ווי וואַטע, טוך און אַנד., זייער גיריק אַריין פייכט=קייט. אַזעלכע קערפּערס ווערן אָנגערופן היגראָסקאָפּישע.

אויסדאַמפונג קען מען פאַרגלייכן מיט דער דערשיינונג פון צעלאָזונגען: וואָס העכער די טעמפּעראַטור פון דער לופט איז, אַלץ מער פליסיקייט ווערט אויסגעדאַמפט; אויב די לופט איז קילער, קען זי צעלאָזן אין זיך אַ קלענערע צאָל דאַמף. לופט, אָפּגעקילטע ביז אַ באַשטימטער טעמפּעראַטור, קען שוין ניט



פיגור 53. — 1—פעדערוואָלקנס. 2—קופּערוואָלקנס. 3—שיכטנוואָלקנס. 4—רעגנוואָלקנס.

אַיינהאַלטן אין זיך אַזאַ צאָל דאַמף, ווי פריער; דעריבער טיילן זיי זיך אויס אַלס טוי, נעפּל.

אַזאַ טוי=בילדונג האָבן מיר שוין געזען, ווען ס'בילדן זיך וואַסער=טראָ=פּעלעך אויף אָפּגעקילטע געגנשטאַנדן.

אין דער נאַטור בילדעט זיך טוי אויפן פאָלגנדיקן אופן: אינאָוונט ווערן אָפּגעקילט די ערד און די לופט, אָנגעוואַרימטע פאַרן טאָג. נאָר די לופט איז אַ שלעכטער דורכפירער פון וואַרימקייט און ווערט דערפאַר לאַנגזאַמער אָפּגעקילט ווי די ערד. אויף דער אָפּגעקילטער ערד זעצט זיך אָפּ דער דאַמף פון דער וואַרימערער לופט, ווייל אין לופט-שיכט איבער דער ערד זעטיקט ער אָן די לופט. אויב אין דער לופט איז דאָ אַ סך דאַמף, און די לופט ווערט אָפּגעקילט, באַווייזט זיך אַ נעפּל.

אַ נעפּל טרעפט זיך אָפטער אין פייכטע זומפּיקע ערטער. ווי אַ ווייסער דעקטוך שפּרייט ער זיך דאַן אויס אין אַזעלכע ערטער אינאָוונט און ביינאַכט. נאָר אָט גייט אויף די זון, דערוואַרימט די ערד און די לופט, און גיך צעגייט דער נעפּל, און ווידער ווערט די לופט קלאָר און דורכזיכטיק.

וואָלקנס ווערן געבילדעט אין די קאַלטע שיכטן לופט, ווען ס׳ווערט אָפּגעקילט דער וואַסער-דאַמף. לויט זייער פאָרם זיינען זיי פאַרשיידענע (פיג. 53). וואַסער-דאַמף און וואָלקנס ווערן איבערגעטראָגן דורכן ווינט פון איין אָרט אין צווייטן.

מיט וואָס שיידט זיך אונטער אויסדאַמפונג פונם זידן? — וועלכע פליסיקייט הערט גיך אויסגעדאַמפט אין דער לופט? — ווען קומט פאָר גיכער די אויסדאַמפונג — ביי אַ הויכער אָדער ביי אַ נידעריקער טעמפּעראַטור? — פאַרוואָס טריקנט גיכער אַ פייכטע האַנט, ווען מע פאָכט מיט איר? — צי קענען פליסיקייטן זיך אויסדאַמפן אָן אַ גרענעץ? — ווי בילדן זיך נעפּל און טוי?

דאָס אָפּקילן ביים אויסדאַמפן.

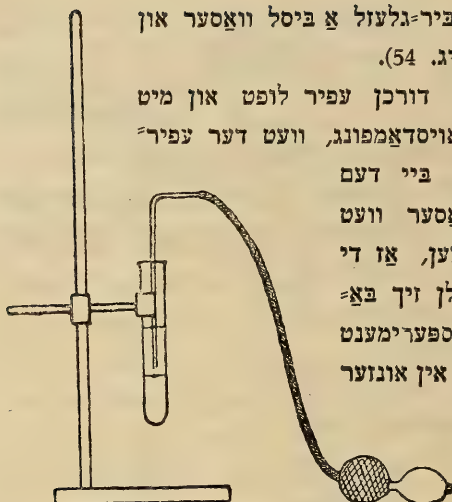
אויפן איבערגאַנג פון פליסיקייטן אין גאַזיקן צושטאַנד גייט אַלע מאָל אַוועק וואַרימקייט. לאָמיר אַרומוויקלען דאָס קיילכל פון טערמאָמעטער מיט אַ שמאַטקעלע און באַנעצן דאָס מיט עפיר. דאָס קיילכל קוועקזילבער וועט גיך אַראָפּפאַלן, ווייל דער עפיר נעמט אָפּ ביים קיילכל וואַרימקייט, וועלכע איז אים נייטיק צום אויסדאַמפן.

אויב ס׳איז ניטאָ קיין שטענדיקער צופלוס פון וואַרימקייט, נעמט צו די פליסיקייט בעתן אויסדאַמפן די וואַרימקייט ביי די אַרומיקע געגנשטאַנדן.

* לאָמיר אַרויפגיסן אויף דער האַנט עטלעכע טראָפּנס עפיר; מיר וועלן דערפילן אַ קעלט.

* לאָמיר אָנגיסן אין אַ פּראָביר־גלעזל אַ ביסל וואַסער און פון אויבן צוגיסן אַ ביסל עפּיר (פיג. 54).

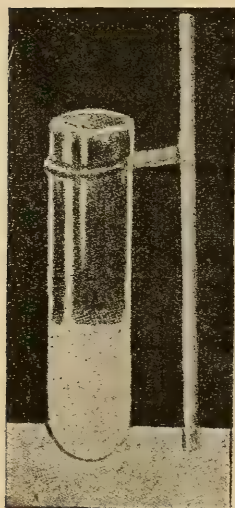
אויב מיר וועלן דורכבלאָזן דורכן עפּיר לופט און מיט דעם אַרויסרופן אַ שטאַרקע עפּיר־אויסדאַמפונג, וועט דער עפּיר־דאַמף אָפּנעמען אַ סך וואַרימקייט ביי דעם וואַסער; דער גרעסטער טייל וואַסער וועט פאַרפראָרן ווערן, און מיר וועלן זען, אַז די ווענטלעך פונם פּראָביר־גלעזל וועלן זיך באַדעקן מיט אייז (פיג. 55). דורך דעם עקספּערימענט האָבן מיר באַקומען קינסטלעך אייז. אין אונזער צייט באַקומט מען קינסטלעך אייז מיט דער הילף פון באַזונדערע מאַשינען.



פיג. 54. — דאָס דורכבלאָזן לופט דורך עפּיר.

וואָס פילן מיר, ווען אויף דער האַנט ווערט אויסגעדאַמפּט עפּיר, וואַסער און אַנד. פליסיקייטן? — פאַרוואָס וועט דאָס וואַסער אין אַ פלאַש אָפּגעקילט ווערן, ווען מיר וועלן זי אַרומוויקלען מיט אַ נאַס טיכל? — ווי באַקומט מען קינסטלעך אייז? — צי איז גוט נאָכן באָדן אָפּטריקענען זיך, ניט אָפּגעווישטערהייט? — פאַרוואָס איז אין זומפּיקע ערטער קעלטער ווי אין טרוקענע?

דאָס פאַרפראָרן ווערן פון וואַסער.
אייז, שניי, טוי־פראָסט, האָגל.



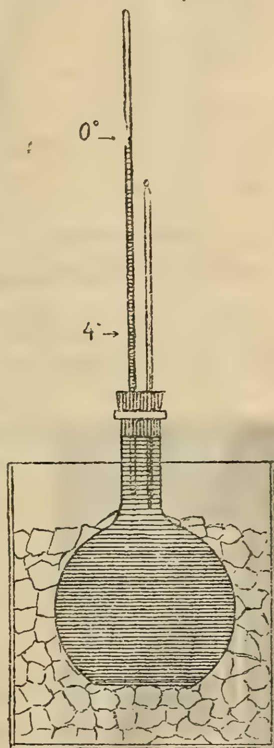
פיג. 55. — נאָך דער עפּיר־אויסדאַמפונג ווערט דאָס וואַסער פאַרפראָרן אין פּראָביר־גלעזל.

* לאָמיר צוגרייטן אַ קעלטמישונג — אַ מישונג פון שניי מיט זאַלץ. לאָמיר אַריינשטעלן אין איר אַ פּראָביר־גלעזל, אין וועלכן ס׳געפינט זיך אַ טערמאָמעטער. ווען דאָס וואַסער אין פּראָביר־גלעזל וועט אָנהייבן פרירן, וועט דער טערמאָמעטער ווייזן 0⁰. די גאַנצע צייט, וואָס דאָס וואַסער וועט פאַרוואַנדלט ווערן אין אייז, וועט דער טערמאָמעטער ווייזן 0⁰.

* לאָמיר אָנגיסן אין פּראָביר־גלעזל אַ זאַלץ־צעלאָזונג און אַריינשטעלן אין אַ קעלט־מישונג, ווי אין ערשטן עקספּערימענט. דאָס וואַסער וועט פאַרפראָרן ווערן ביי אַ נידעריקערער טעמפּעראַטור פון 0⁰. ים־וואַסער ווערט פאַר־

פראָרן ביי 3^0 — (3 גראַד נידעריקער פון 0^0). ריין וואַסער ווערט פאַר־פראָרן ביי 0^0, צעלאָזונגען ווערן פאַרפראָרן ביי אַ נידעריקערער טעמפּעראַטור, ווי 0^0.

אויב מיר ווילן פאַרזוכן אַ שטיקל אײַז פון אַ פאַרפראָרענער זאַלץ־צעלאָזונג, וועט דאָס ניט זיין געזאַלצן. הייסט דאָס, אַז פריער ווערט פאַר־פראָרן דאָס ריינע אײַז, און אונטער אים בילדעט זיך אַ שטאַרקערע צעלאָזונג. די צעלאָזונג וועט שוין פאַרפראָרן ווערן ביי אַ נידעריקערער טעמפּעראַטור.



פיג. 56. — דאָס פאַרברייטערן פון וואַסער ביים פאַרפרירן.

* לאָמיר אַריינשטעלן אַ קאָלבע מיט וואַסער אין אַ קעלטמישונג. דורכן פּראָפּן זיינען דורכגע־לאָזט אַ טערמאָמעטער און אַ גלעזערן רערל, אין וועלכן דאָס וואַסער שטייט אַ ביסל העכער פאַרן פּראָפּן (פיג. 56). מיר וועלן באַמערקן, אַז דאָס וואַסער וועט זיך ביסלעכווייז אַראָפּלאָזן אין רערל. דערנאָך וועט עס בלייבן שטיין און מער זיך ניט אַראָפּלאָזן. דער טערמאָמעטער וועט דאַן ווייזן $+4^0$ צעלסי (ד. ה. העכער פון 0^0). דערנאָך וועט דאָס וואַסער זיך אויפהייבן אין רערל און דער טערמאָמעטער וועט ווייזן $+3^0$, $+2^0$, $+1^0$ און 0^0. די גאַנצע צייט פון פאַרפראָרן ווערן וועט דער טערמאָמעטער ווייזן 0^0, און דאָס וואַסער וועט זיך אַלץ אויפהייבן אין רערל.

ביים אָפּקילן ביז $+4^0$ ווערט דאָס וואַסער איינגעשרומפּן. ביים ווייטערדיקן אָפּקילן ביז 0^0 און ביים פאַרפראָרן ווערן פאַרברייטערט עס זיך. דאָס איז די אייגנשאַפט פון וואַסער. אַלזאָ, ביי 4^0 איז דאָס וואַסער אַמ־מערסטן צענויפגעדריקט; ד. ה. זי האָט דעם קלענסטן פאַרנעם — ד. ה. איר געדיכטקייט ביי 4^0 איז די גרעסטע.

דערפאַר טאַקע שווימט אײַז אויפן וואַסער.

דאָס פאַרפראָרן ווערן פון וואַסער אין די סאַזשלקעס, טייכן קומט פאָר אויפן פאָלגנדיקן אופן: דאָס וואַסער אויף דער אויבערפלאַך ווערט אָפּ־געקילט און געדיכטער. דאָס דאָזיקע געדיכטערע וואַסער לאָזט זיך אַראָפּ אונטן און מישט זיך איבער מיט דעם איבעריקן וואַסער. דאָס וועט דויערן אַזוי־

לאַנג, ביז דאָס גאַנצע וואַסער וועט זיך אָפּקילן ביז 4^0+. ביי 4^0+ דערגרייכט דאָס וואַסער די גרעסטע געדיכטקייט. ביים ווייטערדיקן אָפּקילן (פון 4^0+ ביז 0^0) קען שוין דער אויבערשטער שיכט זיך ניט אַראָפּלאָזן אויפן דעק, ווייל ער ליגט אויף אַ געדיכטערן שיכט. ווען ער וועט זיך אָפּקילן ביז 4^0, באַווייזן זיך אויף דער אויבערפלאַך אַ סך קליינע אייז־קריסטאַלן. זיי ווערן צענויפגעפראָרן און באַדעקן דאָס וואַסער מיט אַ דין הייטל. פון די ערשטע ווערט דאָס אייז גרעבער — עס וואַקסט אויס פון די נאָענטסטע אונטערשטע שיכטן. ס׳פאַרשטייט זיך, אַז ווען אייז וואָלט געווען שווערער פאַר וואַסער, וואָלט דאָס וואַסער אין סאַזשלקעס, אָזערעס און טייכן דורכגעפראָרן דורך און דורך ביזן דעק. אַלע לעבעדיקע באַשעפעניש, וואָס געפינען זיך אין וואַסער, וואָלטן אומגעקומען. נאָר דאָס קומט אָבער ניט פאָר, ביזן דעק פרירן דורך נאָר קליינע פלאַכע סאַזשלקעס.

דאָס פאַרברייטערן פון וואַסער ביים פאַרפרירן קומט פאָר מיט אַ גרויסער קראַפט. אַ גראָבע פלאַש מיט וואַסער פּלאַצט, ווען מיר שטעלן זי אַרויס אויפן פראָסט.

אויב ס׳וועט פאַרפראָרן ווערן וואַסער, וואָס איז אַריין אין אַ שפּאַלט פון אַ שטיין, וועט דער שטיין צעשפּאָלטן ווערן אויף צוויי־דריי שטיקער. די דערשיינונג, ווי מיר וועלן דאָס ווייטער זען, האָט אַ וויכטיקע באַדייטונג אין לעבן פון דער נאַטור.

* לאָמיר אַרויסנעמען פון דער קעלטמישונג דאָס פּראָביר־גלעזל (ערשטער עקספּערימענט) מיטן פאַרפראָרענעם וואַסער. דאָס אייז וועט אָנהייבן צעגיין, און די גאַנצע צייט פונם צעגיין וועט דער טערמאָמעטער ווייזן 0^0.

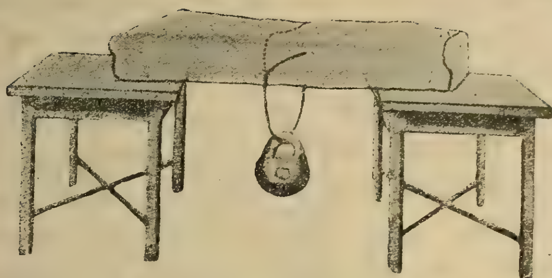
די טעמפּעראַטור פון וואַסער־פרירן און אייז־צעגיין איז איינע און דיזעלביקע — 0^0.

לאָמיר זיך איצט באַקענען מיט די אייגנשאַפטן פון אייז.

* לאָמיר אַריינטראָגן אין שטוב אַ שטיק אייז, אַוועקלייגן ביידע עקן זיינע אויף צוויי טאַבורעטן און איבערוואַרפן איבער אים אַ דראָט מיט אַ צוגעבונדן געוויכטשטיקל. אין אַ מינוט 30—40 אַרום וועט דער דראָט דורכגיין דורכן אייז, און דאָס אייז שטיקל וועט בלייבן גאַנץ. (פיג. 57). דער דראָט דריקט אויפן אייז, און דאָס אייז צעגייט. ווען דאָס וואַסער באַפרייט זיך פון אונטער דעם דראָט, ווערט עס ווידער פאַרפראָרן.

אַלזאָ, אייז צעגייט אונטערן דראָט, הגם זיין טעמפּעראַטור איז נידעריקער פאַר 0^0.

אַזוי אַרום זעען מיר, אַז די טעמפּעראַטור פון אייז־צעגיין פאַלט ביי אַ דרוק.

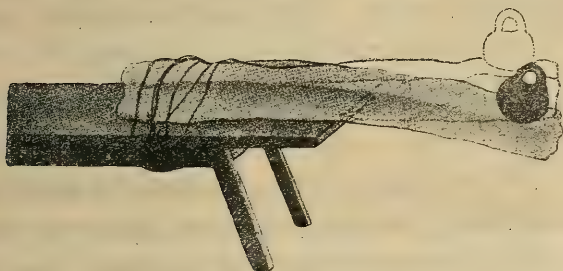


פיגור 57. — דער דראָט גייט דורך אַ שטיקל אייז, און דאָס אייז בלייבט גאַנץ.

* לאָמיר אַריינלייגן אין אַ סלוי שטיקעלעך אייז און אַרויסשטעלן אויפן פראָסט. די שטיקעלעך אייז וועלן צענויפגעפראָרן ווערן. זיי וועלן ניט אַרויס־פאַלן פונם סלוי, אויב מע וועט אים איבערקערן. ווען זיי זאָלן לאַנג שטיין אויפן פראָסט, וועלן זיי זיך צענויפגיסן אין איין שטיק אייז.

* לאָמיר צובינדן אַ לאַנג קלעצל אייז צו אַ טאַבורעט. אויפן פרייעם עק לאָמיר אַוועקשטעלן און צובינדן אַ געוויכטשטיק. אין אַ ווײַלע אַרום וועט זיך דאָס אייז־קלעצל איינבויגן (פיג. 58).

פון די אַלע עקספּערימענטן זעען מיר, אַז אייז איז פּלאַסטיש. מיט



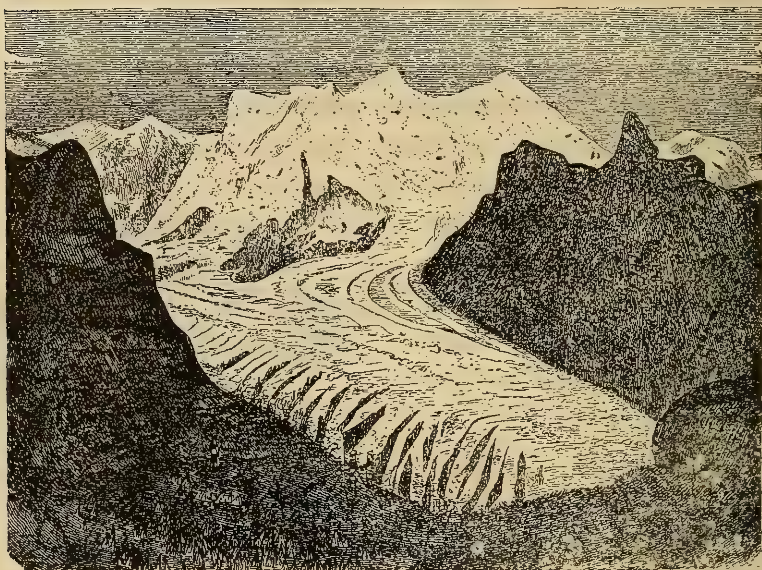
פיגור 58. — דאָס אייז־קלעצל בויגט זיך איין אונטער דער שווערקייט פונם געוויכטשטיק.

דער אייגנשאַפט איז ער ענלעך אויף שוסטער־פּעך, מיט וועלכן מע קען מאַכן דיזעלביקע עקספּערימענטן.

דידאָזיקע אייגנשאַפט פון אייז דערקלערט אונדז אַ סך דערשיינונגען, וועלכע קומען פאָר אין דער נאַטור, נאָר אין אַ סך אַ גרעסערן מאַסשטאַב.

די שפּיצן פון הויכע בערג זיינען באַדעקט מיט אייביקן שניי. אויב די

בערג זיינען משופּעדיקע, קלייבט זיך צונויף פון יאָר צו יאָר אַלץ מער שניי. באַזונדערס פיל שניי קלייבט זיך צונויף אין די טאָלן און שפּאַלטן פון די בערגזייטן. ווען דער שניי אויף דער אויבערפלאַך ווערט אָנגעוואַרימט פון דער זון, צעגייט ער און ווערט דורכגעזאַפּט מיט וואַסער. ער ווערט פאַר־וואַנדלט אין אַייז־קערנער — פירן. די אַייז־קערנער ווערן צענויפגעשמאָלצן און בילדן אַ טריבן פירן — אַייז. אויף אַ געוויסער טיפקייט ווערט ער פאַר־וואַנדלט אין אַ דורכזיכטיקן גלעטשער־אַייז. צוליב זיין פלאַסטישקייט און אייגענער שווערקייט וועט עס זיך אָנהייבן באַוועגן אויף זיין משופּעדיקן גרונט, אַראָפּגליטשנדיק זיך אין די טאָלן, אַלס אַן אַייז־שטראָם — אַייז־קעלער (פיג. 59—59־א). זיינע מיטלסטע טיילן באַוועגן זיך גיכער, ווי ס'האָבן באַוויזן די באָאָבאַכטונגען אויף אַריינגעקלאַפּטע אין אַייז אַריין פלעקלעך.



פיג. 59. — גלעטשער.

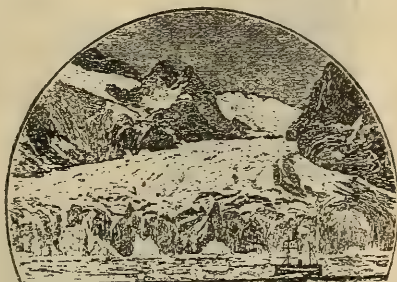
אונטער דעם דרוק פון די אויבערשטע נייע אַייז־מאַסן און צוליב דעם ווי. ערשטאַנד פון דעם גלעגער פּלאַצט דאָס אַייז. געוויינטלעך, איז די גאַנצע אויבערפלאַך פון דעם אַייז־קעלער דורכגעשניטן דורך שפּאַלטן, פון וועלכע דאָס גלעטשער־אַייז לייכט דורך מיט אַ פּראַכטפולן גרין־בלאַנקיטנעם קאָליר.

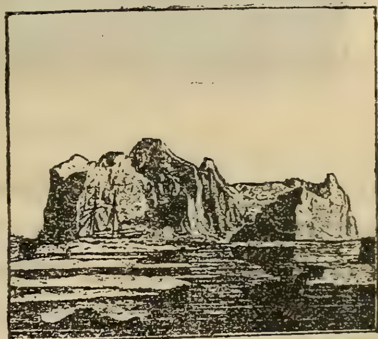
אין די קאַלטע לענדער, וואו ס'הערשט דער אייביקער ווינטער, לאָזן זיך אַראָפּ די אַייז־קעלערן גלייך אין ים אַריין. פון זייער ראַנד רייסן זיך זייער אָפּט אָפּ גרויסע שטיקער אַייז; זיי ווערן אַוועקגעטראָגן מיטן שטראָם



פיגור 59-אַ — די שפּאַלטן אין גלעטשער, וואָס זיינען געוואָרן פון דער באַוועגונג איבער ניט קיין גלייכן אָרט.

א יף אַ ווייטן מרחק און שווימען אַרום איבערן ים אַלס גרויסע אייז-בערג. (פיג. 60).
אין האַרטן צושטאַנד געפינט זיך וואַסער ניט נאָר אַלס אייז, נאָר אויך אַלס שניי, פראָסט-טוי און האָגל. דער וואַסער-דאַמף קען אַריבער-גיין אין אַ האַרטן צושטאַנד אויסמיידנדיק דעם פליסיקן צו-שטאַנד. אַזאַ דערשיינונג האָבן מיר שוין באַגעגנט ביי יאָד.



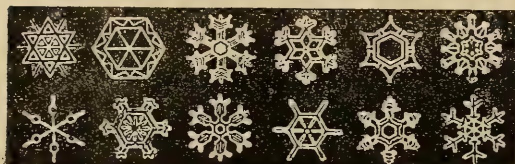


פיג. 60. — אייזבארג.

ביים איבערגאַנג אין האַרטן צושטאַנד ווערט דער וואַסער-דאַמף אַרויסגעטיילט פון דער לופט אַלס אייז-קריסטאַלן. זיי זעען אויס ווי אייז-נאָדלען, וועלכע יעדער פון אונז האָט געקענט זען אין אַ שיינעם פראָסטיקן טאָג, ווען די לופט איז אָנגעפילט מיט מיריאַדן פינקלענדיקע דימענט-שטיינדלעך. דאָס טיילט זיך אויס דער פראָסט-טוי; ער זעצט זיך אָפּ אויף די צווייגן,ביימער, פּאַרקאַנעס, טעלעגראַפן-דראָטן און אַנדערע געגנשטאַנדן, באַדעקנדיק זיי מיט אַ צאַרטן ווינטערדיקן זילבער-קלייד.

די בילדונג פון פראָסט־טוי ווערט דערקלערט דערמ׳יט, וואָס די לופט ווערט שטאַרק אָפּגעקילט פון דער נאָך מער אָפּגעקילטער ערד.

ווינטער זיינען די אויבערשטע לופט־שיכטן מער אָפּגעקילט, דעריבער ווערט דאָרט דער וואַסער־דאַמף אָפּגעזעצט אַלס אַייז־קריסטאַלן. די נאָדל־פאָרמיקע אַייז־קריסטאַלן פאַראייניקן זיך צוזאַמען און בילדן פאַרשיידנאַרטי־קע שטערנדלעך, וועלכע פאַלן אַראָפּ אויף דער ערד אַלס שניי (פיג. 60).



פיגור 61. — פאַרשיידענע פאָרמען פון שנייעלעך.

ווען די שנייעלעך פאַלן אויף דער ערד, ווערן זיי אָפט צעבראָכן; אָפט ווערן זיי צענויפגעפראָרן און פאַלן אויף דער ערד, ווי שטיקלעך וואַטע.

לויט זיין געבוי איז פראָסט־טוי ענלעך צו די שנייעלעך.

אַזוי אַרום קען וואַסער־דאַמף איבערגיין אין האַרטן צושטאַנד, אויס־מיידנדיק דעם פליסיקן; אַייז און שניי קענען איבערגיין אין דאַמף, אויסמיידנדיק דעם פליסיקן צושטאַנד. דעריבער קען מען וועש טריקענען אויפן פראָסט.

חוץ שניי און יאַד, קענען נאָך אייניקע אַנדערע געגנשטאַנדן איבערגיין אין דאַמף־צושטאַנד אויסמיידנדיק דעם פליסיקן, צ. ב. קאַמפאָר, נאַפטאַלין.

ביי וועלכער טעמפעראַטור ווערט וואַסער פארפראָרן? — ווי ענדערט זיך דער פאַרנעם פון וואַסער, אויב מע זאָל אָפּקילן וואַסער פון 15^0 ביז 0^0? — צי קען מען געדיכטער מאַכן אַ צעלאָזונג דורך פארפרירן? — ווי קומט פאַר דאָס וואַסער־פאַרפרירן אין די טייכן, אָזערעס, סאַזשלקעס און ד. ג.? — ויפל גראַד ווייזט דער טערמאָמעטער די גאַנצע צייט, ווען דאָס אייז צעגייט? — וואָס רופן מיר אָן פלאַס־טישקייט פון אייז? — ווי בילדן און באַוועגן זיך אייז־קעלערס? — פאַרוואָס איז די אויבערפלאַך פון די אייז־קעלערס באַדעקט מיט שפּאַלטן? — וועלכע פאָרם האָבן אייז־קריסטאַלן, שנייעלעך? — פאַרוואָס קען מען טריקענען וועש אויפן פראָסט?

באַנעצונג. קאַפּילאַריטעט.

* לאָמיר אַריינלייגן אין וואַסער אַ שטיקל ריינע לייוונט און אַ שטיקל לייוונט, וואָס איז דורכגעזאַפּט מיט פעטקייט, צ. ב. מיט מאָנאַייל. די ריינע לייוונט וועט באַנעצט ווערן מיט וואַסער, דאָס דורכגעפעצטע וועט בלייבן טרוקן.

* לאָמיר אַריינשטעלן אין וואַסער אַ ריין טרוקן גלעזערן רערל. ווען מיר וועלן דאָס אַרויסנעמען פון וואַסער, וועלן זיך צו דעם צוקלעפּן טראָפּנס

זוואַסער. ווען מיר וועלן אַ טרוקן רערל אַריינשטעלן אין קוועקזילבער, וועט דאָס קוועקזילבער דערצו זיך ניט צוקלעפּן.

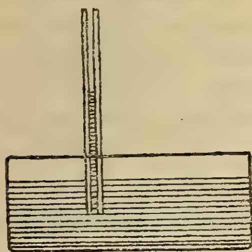
פון די עקספּערימענטן זעען מיר, אַז צו אייניקע האַרטע קערפּערס קלעפּן זיך צו פליסיקייטן, צו אַנדערע קלעפּן זיי זיך ניט צו. אָדער אַנדערש, אייניקע קערפּערס ווערן באַנעצט דורך אייניקע פליסיקייטן, דורך אַנדערע ניט.

דאָס קומט פּאָר דערפאַר, וואָס צווישן וואַסער, למשל, און צווישן גלאָז איז דאָ אַ באַהעפטונג. די באַהעפטונג איז גרעסער צווישן וואַסער און גלאָז, ווידער ביי די טיילכעלעך וואַסער צווישן זיך; דעריבער באַנעצט וואַסער גלאָז, ריינע לייוונט און אַנדערע קערפּערס. די באַהעפטונג אָבער צווישן די טייל־כעלעך קוועקזילבער איז גרעסער ווידער די באַהעפטונג צווישן גלאָז און קוועק־זילבער, דעריבער באַנעצט קוועקזילבער ניט קיין גלאָז; דיזעלבע דערשיינונג באַמערקן מיר ביי וואַסער און דורכגעפעצטע לייוונט.

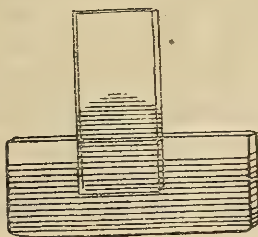
* לאָמיר אַריינוואַרפן אין קוועקזילבער אַ גוט אויסגערייניקטע זילבערנע אָדער קופּערנע מטבע [1]), — זי וועט באַדעקט ווערן מיט אַ שיכט קוועקזילבער; אַלזאָ, קוועקזילבער באַנעצט מעטאַלן.

אַ סך דערשיינונגען ווערן דערקלערט דערמיט, וואָס אייניקע פליסיקייטן באַנעצן אייניקע האַרטע קערפּערס און אַנדערע באַנעצן ניט.

* לאָמיר אַריינשטעלן אין אַ קוביק מיט וואַסער צוויי שטיקלעך גלאָז זייער נאָענט איינע צו די אַנדערע. אַזוי ווי וואַסער באַנעצט גלאָז, וועט עס



פיג. 62־א. — דאָס זעלביקע, ווען מיר קוקן פון אַ זייט.



פיג. 62. — דאָס וואַסער וועט זיך אויפהויבן צווישן די גלאָז־פּלאַטן. דאָס אויסזען פון פאָרנט.

זיך צווישן די שטיקלעך גלאָז אויפהייבן העכער ווי די וואַסער־אויבערפלאַך אין קוביק (פיג. 62—62־א).

---

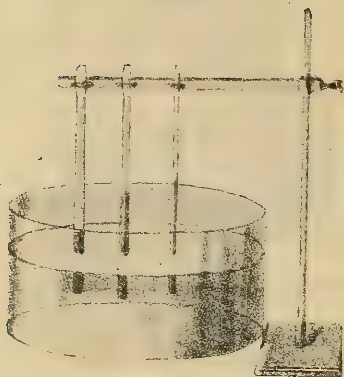
[1]) בעסער פאַר אַלץ איז — אויסוואַשן די מטבע אין אַ שוואַכער זייערס.

* לאָמיר אַריינשטעלן אין וואַסער עטלעכע גלעזערנע רערלעך פון אַ פּאַר-שיידענער גרעב. דאָס וואַסער אין די רערלעך וועט שטיין העכער ווי די אויבער-פלאַך פון וואַסער אין קוביק. עס וועט זיך אויפהייבן אַלץ העכער, וואָס דינער דאָס רערל וועט זיין (פיג. 63).

דאָס אויפהייבן זיך פון וואַסער דערקלערט זיך דערמיט, וואָס וואַסער באַנעצט גלאָז און געפינט זיך אין די דינע רערלעך.

די דערשיינונג, וואָס וואַסער הייבט זיך אויף אין דינע רערלעך, ווערט אָנגערופן קאַפּילאַריטעט.

די דערשיינונג פון קאַפּילאַריטעט, ד. ה. אַז וואַסער הייבט זיך אויף אין דינע רערלעך, באַאָבאַכטן מיר אָפט אין לעבן: אַ פּאַסיקל קלעק-פּאַפּיר, טוך, קנויט ווערט דורכגעווייקט מיט וואַסער, ווען מיר לאָזן אַריין נאָר איין קאַנט זייערן אין וואַסער; פּונקט אַזוי הייבן זיך אויף קעראָסין און ספּירט דורכן קנויל אויף אויבן.



פיג. 63. — דאָס וואַסער הייבט זיך אויף אין דינע גלעזערנע רערלעך.

צי ווערט באַנעצט מיט וואַסער אַ האַנט, וואָס איז באַשמירט מיט שמאַלץ? — וואָס קומט פאָר מיט אַ גוט אויסגערייניקטער מטבע, ווען מיר וואַרפן זי אַריין אין קוועקזילבער? — צי ווערן באַנעצט אין וואַסער קאַטשקעס? — פאַרוואָס ווערט נאַס דאָס גאַנצע ציגעלע צוקער, ווען מיר לאָזן אַריין אין וואַסער נאָר איין קאַנט זיינעם?

IV קאַפּיטל.

דער באַשטאַנד פון לופט.

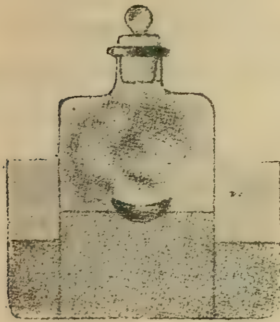
די ענדערונג פונם לופט-באַשטאַנד ביים ברענען.

* לאָמיר נעמען אַ שטיקל וואַטע, באַנעצן דאָס מיט ספּירט און אַריינ-לייגן אין אַ פאָרצעלייענעם טעצל, וואָס שווימט אין אַ געפעס מיט קאַלך-

וואַסער (פיג. 64). לאָמיר צודעקן דאָס טעצל מיט אַ קאָלפּאַק, אָנצינדן דעם ספּירט מיט אַ ברענענדיק קינעלע, און פאַרשטעקן די עפענונג פון קאָלפּאַק



פיג. 64. — דאָס ברענען פון ספּירט אונטערן קאָלפּאַק.



פיג. 65. — דאָס וואַסער האָט זיך אויפ- געהויבן אונטערן קאָלפּאַק און האָט פאַרנומען דאָס אָרט פונם טייל לופט, וואָס איז אַוועקגעגאַנגען ביים ברענען.

מיט אַ פּראָפּן. אינגיכן וועט דער ספּירט אויפהערן ברענען, און דאָס וואַסער וועט זיך אויפהייבן אין קאָלפּאַק (פיג. 65). ווען מיר וועלן אַריינלאָזן אין קאָלפּאַק דורך דער עפענונג אַ ברענענדיק קינעלע, וועלן מיר באַמערקן, אַז דאָס קינעלע וועט פאַרלאָשן ווערן.

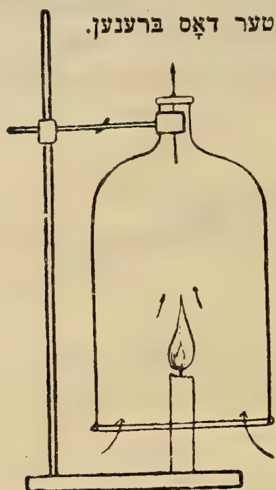
פון דעם עקספּערימענט דערוויסן מיר זיך, ערשטנס, אַז אַ טייל פון דער לופט איז ווי פאַרשוואונדן געוואָרן ביים ברענען און, צווייטנס, אַז ס'האָט זיך געענדערט דער באַשטאַנד פון דער איבערגעבליבענער לופט, ווייל זי האַלט ניט אונטער דאָס ברענען.

* לאָמיר אַריינשטעלן אַ ברענענדיקע ליכט אונטער אַ קאָלפּאַק, ביי וועלכן די עפענונג איז ניט פאַרשטעקט. ניט קוקנדיק אויף דעם, וועט די ליכט אינגיכן פאַרלאָשן ווערן (פיג. 66). אויב מיר וועלן אויפהייבן די ראַנדן פונם קאָלפּאַק און אָנצינדן די ליכט, וועט די ליכט ברענען, ביז זי וועט אויסגיין (פיג. 67). אין ערשטן פאַל איז דער גאַז, וואָס איז געבילדעט גע- וואָרן ביים ברענען, געבליבן אונטערן קאָלפּאַק; אין צווייטן פאַל האָבן מיר געמאַכט אַ צוג-לופט: די לופט, וואָס קומט פון אונטן, האָט אַרויסגעשטויסן דעם גאַז, און ער איז צוזאַמען מיט דער אָנגעוואַרימטער לופט אַרויסגעפלויגן דורך דער עפענונג אויף דרויסן.

אַלזאָ, כּדי דאָס ברענען זאָל ניט איבערגעריסן ווערן, מוז זיין אַ צופלוס פון פרישער, ניט קיין קאַליע געוואָרענער לופט. אויב אַזאַ צופלוס איז ניטאָ,

וועט דער גאַז, וואָס בילדעט זיך ביים ברענען, אַרומוויקלען דעם פלאַם פון דער ליכט און פאַרלעשן אים; ער האַלט ניט אונטער דאָס ברענען.

* לאָמיר אונטערן קאָלפּאַק אַוועקשטעלן לעבן אַ ברענענדיקער ליכט אַ טעצעלע מיט



פיג. 67. — די ליכט ברענט, ווען ס'שטעלט זיך איין אַ צוג.



פיג. 66. — די ליכט ווערט פאַרלאָשן אונטערן קאָלפּאַק, דאָס קאַלך־וואַסער ווערט טריב.

דורכזיכטיק קאַלך־וואַסער (פיג. 66). ווען דאָס ברענען וועט אויפהערן, וועט דאָס קאַלך־וואַסער ווערן טריב. אויב אין צימער, וואו מיר מאַכן די עקספּע־רימענטן, וועלן ברענען ספּירט, קעראָסין, קינעלעך, וועט דורכזיכטיק קאַלך־וואַסער, וואָס וועט זיך געפינען אין אָפענע געפעסן, טריב ווערן.

דער גאַז, וואָס בילדעט זיך ביים ברענען פון די אויבנדערמאָנטע קער־פּערס, האָט אַ אייגנשאַפט טריב מאַכן קאַלך־וואַסער. דער גאַז הייסט קוילנזויערער גאַז.

אויב מע זאָל איבער אַ ברענענדיקער ליכט אָדער איבער אַ ספּירט־לעמפּל האַלטן אַ קאַלטע גלאָז, וועט זי באַדעקט ווערן מיט טראָפּעלעך וואַסער.

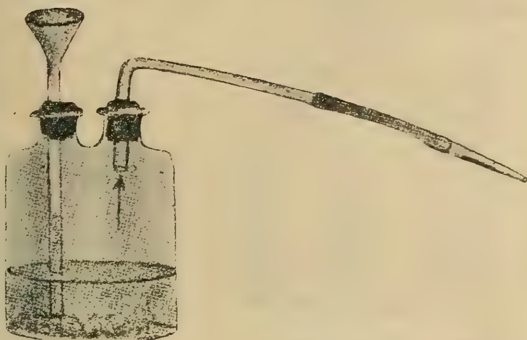
חוץ קוילנזויערגאַז ווערט געבילדעט ביים ברענען וואַסער.

די אייגנשאַפטן פון קוילנזויערן גאַז.

כדי מע זאָל זיך קענען גענוי באַקאָנען מיט די אייגנשאַפטן פון קוילנ־זויערן גאַז, דאַרף מען באַקומען דעם גאַז אין אַ גרויסער צאָל. לאָמיר נעמען אַ צווייהעלזלדיק פלעשל און אַריינוואַרפן אַהין שטיקלעך קרייט אָדער מאַר־מאָר (פיג. 68). ביידע העלזלעך לאָמיר פאַרשטעקן מיט פּראָפּנס; דורך איין פּראָפּן לאָמיר דורכלאָזן אַ לאַנג רערל, וואָס דערגייט ביזן דעק, מיט אַ לייקע פון אויבן; דורכן אַנדערן — אַ קורץ אויסגעבויגן רערל, אויף וועלכן מיר וועלן

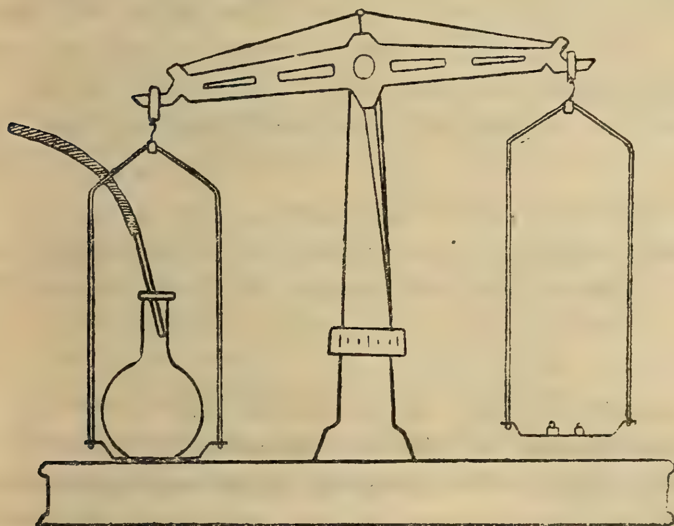
אָנטאָן אַ גומען רערל. לאָמיר דורך דער לייקע אַריינגיסן צעלאָזט זייערס (צ. ב. זאַלץ־זייערס); אונטער דער ווירקונג פון זייערס וועט דער קרייט אָנהייבן זידן, און דורכן אויסגעבויגענעם רערל וועט אַרויסגיין דער גאַז.

* לאָמיר אַריינלאָזן דעם גאַז אין אַ גלאָז מיט דורכזיכטיק קאַלך־וואַסער,— עס וועט ווערן טריב. אַלזאָ, אונטער דער ווירקונג פון זייערס טיילט זיך אַרויס פון קרייט און מאַרמאָר קוילנזויערער גאַז.



פיג. 68. — דאָס באַקומען קוילנזויערן גאַז.

* לאָמיר אויסטאַרע־ווען אויף אַ וואָג אַ קאָלבע און אָנפילן עס מיט קוילנזויערן גאַז (פיג. 69). די קאָלבע וועט ווערן שווערער, און דאָס שעלכל, אויף וועלכן זי שטייט, וועט זיך אַראָפּלאָזן. אַלזאָ, קוילנזויערער גאַז איז שווערער פאַר לופט.



פיג. 69. — די קאָלבע איז געוואָרן שווערער, ווען זי איז אָנגעפילט געוואָרן מיט קוילנזויערן גאַז.

איצט ווערט אונז פאַרשטענדלעך, פאַרוואָס איז פאַרלאָשן געוואָרן די ליכט אונטערן קאָלפּאַק, הגם די אויבערשטע עפענונג איז ניט געווען פאַר־

שטעקט: דורך דער עפענונג גייט אַריין פרישע לופט, נאָר דער שווערער קוילנזויערער גאַז בלייבט אין אונטערשטן שיכט און פאַרלעשט די ליכט.

* לאָמיר אַוועקשטעלן אין קלאַס אַן אָפענע גלאָז מיט קאַלך־וואַסער, — אין אַ קורצער צייט אַרום וועט זי טריב ווערן. אין צימער־לופט איז דאָ א אַ קליינער מאָס קוילנזויערער גאַז.

* לאָמיר אָנקאַפּען מיט דעם זייערס, וואָס מיר האָבן באַנוצט ביים באַקומען קוילנזויערן גאַז, אויף אַ פּאַפּירל, וואָס איז באַפאַרבט מיט אַזאַ פאַרב לאַקמוס אין אַ בלויען קאָליר. דאָס פּאַפּירל וועט רויט ווערן אונטער דער ווירקונג פון זייערס אויף לאַקמוס.

לאָמיר אַריינלייגן אין אַ גלאָז וואַסער אַ בלוי לאַקמוס־פּאַפּירל און דורכלאָזן אין גלאָז אַריין קוילנזויערן גאַז. אינגיכן וועט דאָס פּאַפּירל רויט ווערן. אַלזאָ, ווען מיר לאָזן דורך קוילנזויערן גאַז דורך וואַסער, ווערט אין וואַסער געבילדעט אַ זייערס. דאָס דאָזיקע וואַסער וועט האָבן אַ שוואַכן זויערן טעם

לאָמיר דערווייל אָנמערקן, אַז זייערס רופן מיר אָן אַזאַ שטאָף, וואָס האָט אַ זויערן טעם און באַפאַרבט אַ בלוי לאַקמוס־פּאַפּירל אויף רויט.

ווי ענדערט זיך די לופט אונטערן קאָלפּאַק ביים ברענען? — וועלכער גאַז באַקומט זיך דאָרט, און ווי אַזוי קענען מיר דאָס דערקענען? — ווי באַקומט מען אַ גרויסן סכום קוילנזויערן גאַז? — ווי באַווייזט מען דעם אונטערשייד אין וואָג צווישן לופט און קוילנזויערן גאַז? — פאַרוואָס קען מען איבערגיסן קוילנזויערן גאַז? — ווי קען מען דערקענען אין אַ צעלאָזונג זייערס?

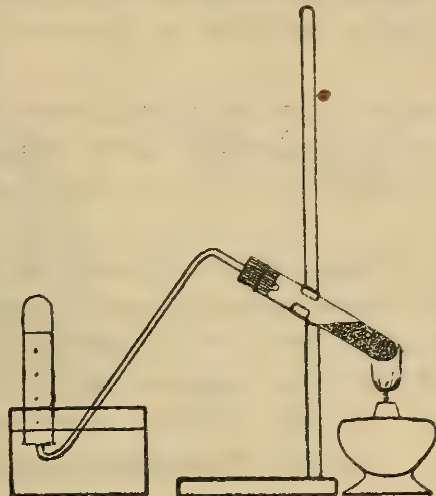
זויערשטאָף.

ווען מיר האָבן זיך צוגעקוקט צום ברענען, האָבן מיר אָנגעוויזן, אַז אַ טייל לופט איז אַוועקגעגאַנגען אויפן ברענען. דאָס איז דער טייל לופט, וועלכער האַלט אונטער אין איר דאָס ברענען. דער טייל פון דער לופט ווערט אָנגערופן זויערשטאָף.

אַרויסטיילן ריינעם זויערשטאָף פון דער לופט איז זייער שווער. דערבער, אויב מיר ווילן זיך באַקענען מיט אירע אייגנשאַפטן, דאַרפן מיר זי באַקומען פון אַזאַ שטאָף, אין באַשטאַנד פון וועלכער זי גייט אַריין. זויערשטאָף גייט אַריין אַלס באַשטאַנדטייל פון אַ סך קערפּערס. אַזוי, צום ביישפּיל, רויטער קוועקזילבער־אָקסיד האָט אין זיין באַשטאַנד זויערשטאָף.

* לאָמיר אַריינשיטן אין אַ פּראָביר־גלעזל רויטן קוועקזילבער־אָקסיד. לאָמיר פאַרשטעקן דאָס פּראָביר־גלעזל מיט אַ פּראָפּן, דורך וועלכן ס'גייט דורך

אַ גאַזנאָפירנדיק רערל (פיג. 70). דעם עק פונם רערל לאָמיר אַראָפּלאָזן אין וואַסער און אַרונטערשטעלן אים אונטער אַ איבערגעקערט פראָביר־גלעזל, וואָס איז אָנגעפילט מיט וואַסער. ביים דערוואַרימען דעם קוועקזילבער־אָקסיד, וועט זיך פונם פראָביר־גלעזל אַרויסטיילן אַ גאַז, וועלכער וועט זיך צענויפזאַמלען איבער דעם וואַסער אין דעם איבערגעקערטן פראָביר־גלעזל. (פריער דאַרף מען אַרויסלאָזן די לופט). ווען דאָס פראָביר־גלעזל וועט ווערן פול מיטן גאַז, וועלן מיר אַרויסנעמען דאָס פראָביר־גלעזל און אַריינלאָזן אין דעם אַ גליענדיק שפענדל; דאָס שפענדל וועט זיך אָנכאַפּן און ברענען מיט אַ העלן פלאַם. דער באַקומענער גאַז איז זויערשטאָף. ווי מיר זען, האַלט ער ענערגיש אונטער



פיגור 70. — אין פאַרשטעקטן פראָביר־גלעזל איז דאָ קוועקזילבער־אָקסיד. ביים דערוואַרימען טיילט זיך אַרויס פון אים זויערשטאָף, וועלכע גייט אַרויס אין בלעזעלעך דורכן רערל.

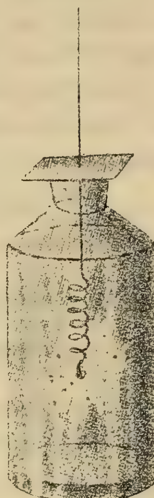
דאָס ברענען. אויף די ווענטלעך פונם ערשטן פראָביר־גלעזל וועלן מיר זען טראָפּנדלעך קוועקזילבער. אַזוי אַרום ווייסן מיר שוין איצט, פון וואָס באַשטייט קוועקזילבער־אָקסיד: פון קוועקזילבער און זויערשטאָף. ביים דערוואַרימען האָט זיך דער קוועקזילבער־אָקסיד צעלייגט אויף זיינע באַשטאַנדטיילן. דיראָזיקע באַשטאַנדטיילן זיינען אינגאַנצן ניט ענלעך לויט זייערע אייגנשאַפטן אויפן קוועקזילבער־אָקסיד.

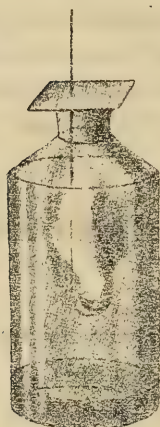
* באַקומען אַ גרויסן סכום זויערשטאָף איז בעסער פון בערטאָלעט־זאַלץ. כדי זי זאָל זיך רעגלמעסיקער דערוואַרימען, וועלן מיר צושיטן אַ ביסל איבער־אָקסיד פון מאַנגאַן. אויב דידאָזיקע שטאָפן זיינען ניט קיין ריינע, קען אַמאָל פּאָרקומען אַ אויפרייס. כדי זיך באַוואָרענען פונם אויפרייס, לאָמיר אַרומוויקלען די קאָלבע מיט אַ וויַיכער קופּערנעץ. דעם מכשיר שטעלן מיר צוזאַמען ווי פריער (פיג. 70). און די באַקומענע זויערשטאָף לאָמיר צענויפזאַמלען אין 3 צילינדערס.

אין איין צילינדער מיט זויערשטאָף לאָמיר אַראָפּלאָזן אַן אַייזערנעם דראָט. אויף זיין שפּיץ לאָמיר אָנשטעכן אַ שטיקל פּראָפּן און אָנצינדן. דער שפּיץ פון

דראָט ווערט אָנגעגליט, און דאַן הייבט אָן ברענען דער דראָט אין זויערשטאָף מיט אַ העלן פלאַם, צעוואַרפנדיק אין אַלע זייטן קנאַקנדיקע פונקען. די פונקען ווערן פאַרהאַרטעוועט און זעען אויס ווי קיילכלעך (פיג. 71).

לאָמיר אַזאַ קיילכעלע אַוועקלייגן אויפן טיש און אַ קלאַפּ טאָן איבער אים מיט אַ האַמער: ס׳וועט צעשאָטן ווערן אויף קליינע שטיקלעך. די דאָזיקע שטאָף פונם קיילכעלע איז שוין ניט קיין אייזן, ווייל אייזן ווערט צעפלעצט פון אַ קלאַפּ. מיר וועלן אָנרופן די שטאָף אייזן־אָקסיד. פון דעם עקספּערימענט זעען מיר, אַז ער באַשטייט פון אייזן און זויערשטאָף. די־דאָזיקע שטאָף איז ניט ענלעך אויף די קערפּערס, פון וועלכע זי באַשטייט.


פיג. 71.—אַן אייזער־נער דראָט ברענט אין זויער־שטאָף.


פיג. 72. — דאָס ברענען פון קויל אין זויערשטאָף. אויפן דעק איז אָנגעגאָסן קאַלך־וואַסער, וועלכעס ווערט דערביי טריב.

אין צווייטן צילינדער לאָמיר אַראָפּלאָזן אַ ברע־נענדיקע ליכט, — זי וועט ברענען מיט אַ העלן ווייסן פלאַם.

אין דריטן צילינדער לאָמיר אַריינלאָזן אין אַ לעפעלע גליענדיקע קוילן: זיי וועלן זיך צעברענען מיט אַ העלן פלאַם. אין די לעצטע צוויי צילינדערס לאָמיר אָנגיסן נאָכן ברענען דורכזיכטיק קאַלך־וואַסער, — עס וועט ווערן טריב. אַלזאָ, ביים ברענען פון דער ליכט און קוילן ווערט געבילדעט קוילנזויערער גאַז. ס׳איז גרינג צו פאַרשטיין, אַז קוילנזויערער גאַז באַשטייט פון קויל און זויערשטאָף.

מיר זעען ווידער, אַז די באַקומענע שטאָף — קוילנזויערער גאַז — איז אינגאַנצן ניט ענלעך אויף די שטאָפן, פון וועלכע ער האָט זיך באַקומען, ווייל קויל איז אַ האַרטער קערפּער, און מיר האָבן באַקומען אַ גאַז; זויערשטאָף האַלט ענערגיש אונטער דאָס ברענען און מאַכט ניט טריב דאָס קאַלך־וואַסער, און קוילנזויערער גאַז, ווי מיר האָבן שוין געזען, האַלט ניט אונטער דאָס ברענען און מאַכט טריב קאַלך־וואַסער.

פון די באַשריבענע עקספּערימענטן זעען מיר, אַז, ערשטנס, דער גאַז

זויערשטאָף האַלט ענערגיש אונטער דאָס ברענען, און צווייטנס, די שטאָפן פון רויטן קוועקזילבער־אָקסיד, אַייזן, קוילן ווערן פאַרוואַנדלט אין אַנדערע שטאָפן, ניט ענלעכע צו די ערשטע.

הי רופט מען אָן דעם טייל לופט, וואָס האַלט אונטער דאָס ברענען? — פון וועלכע שטאָפן קען מען באקומען זויערשטאָף? — וועלכע אייגנשאַפטן פון זויער־שטאָף האָבן מיר געזען? — וואָס פאַר אַ אונטערשייד איז צווישן אייזן און אייזן־אָקסיד? — פון וועלכע טיילן באַשטייט ער? — פון וועלכע שטאָפן באַשטייט דער רויטער קוועקזילבער־אָקסיד? — מיט וואָס שיידט זיך אונטער דער רויטער קוועק־זילבער־אָקסיד פון די שטאָפן, וועלכע גייען אריין אין זיין באַשטאַנד? — פון וואָס באַשטייט קוילנזויערער גאַז? — פון וועלכן עקספּערימענט האָבן מיר זיך דערוואוסט וועגן די באַשטאַנדטיילן פון קוילנזויערן גאַז?

כעמישע דערשיינונגען: פאַרבינדונגען און דאָס צעלייגן. איינפאַכע און קאָמפּליצירטע קערפּערס.

אַזעלכע פאַרוואַנדלונגען פון שטאָפן ווערן דערלערנט אין דער וויסנשאַפט כעמיע און ווערן אָנגערופן כעמישע דערשיינונגען.

ווי מיר האָבן געזען קענען זיין צוויי אַרטן פון כעמישע דערשיינונגען: 1) רויטער קוועקזילבער־אָקסיד ביים דערוואַרימען ווערט צעלייגט אויף זיינע באַשטאַנדטיילן — זויערשטאָף און קוועקזילבער; אַזאַ דערשיינונג, ווען אַ שטאָף ווערט צעלייגט אויף זיינע באַשטאַנדטיילן, ווערט אָנגערופן דערשיינונג פון צעלייגן. 2) ווען קויל ברענט אין זויערשטאָף, ווערט געבילדעט קוילנזויערער גאַז; ווען אַייזן ברענט אין זויערשטאָף, בילדעט זיך אַייזן־אָקסיד; אַזאַ דער־שיינונג, ווען פון צוויי קערפּערס בילדעט זיך אַ נייער קערפּער, אין באַשטאַנד פון וועלכן זיי גייען אַריין, ווערט אָנגערופן דערשיינונג פון פאַרבינדונג. דאָס ברענען פון קערפּערס, אַזוי אַרום, איז אַ פאַרבינדונג פון ברענענדיקן קערפּער מיט זויערשטאָף, ווייל צום ברענען מוז מען האָבן זויערשטאָף און אַ קערפּער, וואָס קען ברענען.

* לאָמיר צעמישן אין אַ שטויסל אַייזן־פיילעכץ מיט צעמאָלטע שוועבל, מיר וועלן באַקומען לויטן אויסזען אַ איינהייטלעכן גרוילעך־גרינעם פּראָשעק. לאָמיר אָנגיסן אין אַ גלאָז וואַסער און אַריינשיטן אַהין אַ ביסל פון אונזער מישונג: דאָס אַייזן, אַלס שווערער קערפּער, וועט אַראָפּ צום דעק און די גרינגע שוועבל וועט שווימען אויפן וואַסער. לאָמיר צוטראָגן צו דער טרוקענער מישונג אַ מאַגנעט; ער וועט צוציען דאָס אַייזן, און די שוועבל וועט בלייבן אין

שטויסל. אַלזאָ מיר האָבן דאָ אַ מישונג פון אַייזן מיט שוועבל, וועלכע מע קען גרינג צעטיילן דורך וואַסער אָדער מאַגנעט. אין אַ מישונג האַלטן אַיין אַלע קערפּערס זייערע אייגנשאַפטן.

* לאָמיר דערוואַרימען אַ ביסל פון דער מישונג אין אַ פּראָביר־גלעזל; די מישונג וועט זיך אָנגליען, און נאָכן אָפּקילן וועלן מיר באַקומען אַ שוואַרץ־גרויע שטאָף. דידאָזיקע שטאָף ווערט שוין ניט צוגעצויגן צום מאַגנעט, ווערט ניט צעטיילט אויף אירע באַשטאַנדטיילן — שוועבל און אַייזן. זי ברענט ניט ווי שוועבל און אַייזן. מיט איין וואָרט, מיר האָבן באַקומען אַ נייע שטאָף, וואָס איז ניט ענלעך אויף די פריערדיקע — אַ פאַרבינדונג פון אַייזן מיט שוועבל, וועלכע מיר רופן אָן שוועבל־אַייזן.

לאָמיר אָנצינדן אַ פּאַסיקל ווייסן מעטאַל־מאַגנעזיום. ער וועט ברענען מיט זייער אַ העלן פלאַם. נאָכן ברענען וועט ער פאַרוואַנדלט ווערן אין אַ ווייסן פּראָשעק, וואָס שטעלט מיט זיך פאָר אַ פאַרבינדונג פון מאַגנעזיום מיט זויער־שטאָף און ווערט אָנגערופן מאַגנעזיום־אָקסיד. לויט זיינע אייגנשאַפטן איז ער ניט ענלעך ניט אויף מאַגנעזיום, ניט אויף זויערשטאָף.

* לאָמיר אָפּוועגן אויף אַ וואָג אַ טיגל מיט מאַגנעזיום־פּיילעכץ. לאָמיר דורכגליען דעם טיגל, לאָזן זיך אים אָפּקילן און אַוועקשטעלן אויף דער וואָג, — דער טיגל ווערט שווערער. מיט דער פריער־גענומענער שטאָף — מאַג־נעזיום — האָט זיך פאַרבונדן ביים ברענען זויערשטאָף, דערפאַר איז די וואָג געוואָרן גרעסער.

אַ כעמישע פאַרבינדונג שיידט זיך אונטער פון אַ מישונג דער־מיט, וואָס אין אַ מישונג האַלטן אַיין די באַשטאַנדטיילן זייערע אייגנ־שאַפטן, ביי אַ פאַרבינדונג אָבער פאַרלירן זיי זיי און בילדן אַ שטאָף מיט נייע אייגנשאַפטן.

אין די אויבנבאַשריבענע עקספּערימענטן האָבן מיר באַקומען שטאָפן: שוועבל־אַייזן, מאַגנעזיום־אָקסיד. די שטאָפן באַשטייען פון שוועבל און אַייזן, פון מאַגנעזיום און זויערשטאָף. די אויסגערעכנטע שטאָפן פאַרבינדן זיך און, בילדן נייע, וועלכע מיר קענען אָנרופן קאָמפּליצירטע קערפּערס. פריער האָבן מיר פון קויל און זויערשטאָף, אַייזן און זויערשטאָף אויך באַקומען קאָמפּליצירטע קערפּערס. אַלזאָ, קאָמפּליצירטע קערפּערס באַקומען זיך ביי אַ פאַרבינדונג פון צוויי אָדער עטלעכע שטאָפן. די קאָמפּליצירטע קערפּערס קען מען צעלייגן אויף זייערע באַשטאַנדטיילן; אַזאַ דערשיינונג האָבן מיר שוין געזען ביים צעלייגן פון רויטן קוועקזילבער־אָקסיד. די שטאָפן

וואָס גייען אַריין אין באַשטאַנד פון די באַשריבענע קאָמפּליצירטע קערפּערס, ד. ה. זויערשטאָף, אַייזן, שוועבל, קוועקזילבער, קענען מער ניט צעלייגט ווערן אויף אַנדערע קערפּערס; דעריבער ווערן זיי אָנגערופן איינפאַכע קערפּערס. איינפאַכע קערפּערס איז דאָ אין דער נאַטור מער, ווי מיר האָבן אויסגערעכנט, איבער 70. מיט איינעקע פון זיי וועלן מיר זיך שפּעטער באַקענען.

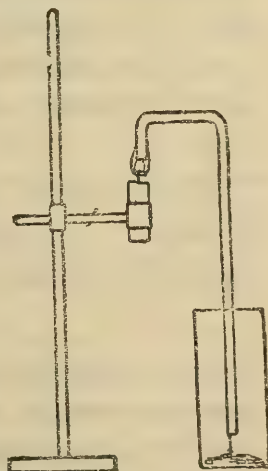
האָס הייסט א כעמישע דערשיינונג? — וועלכע כעמישע דערשיינונגען האָבן מיר דערלערנט? — מיט וואָס שיידט זיך אונטער א מישונג פון א פאַרבינדונג? — ווי טיילט מען אָפּ אין א מישונג אייזן פון שוועבל? — וואָס פאַר א חילוק איז צווישן שוועבל-אייזן און א מישונג פון שוועבל מיט אייזן? — פאַרוואָס וועגט מאַגנעזיום-אָקסיד מער פון דעם מאַגנעזיום, וואָס מיר האָבן גענומען צום ברענען? — וועלכע קערפּערס ווערן אָנגערופן איינפאַכע, קאָמפּליצירטע?

דער געבוי פונם פלאַם. דאָס ברענען.

אַ סך קערפּערס ברענען אין דער לופט מיט אַ פלאַם; אַזוי צ. ב. באַלייכטונגס-גאַז, קעראָסין, ספּירט, אַ ליכט בילדן ביים ברענען אַ פלאַם, אין דער צייט, ווען אַייזן, מאַגנעזיום ווערן נאָר אָנגעגליט ביים ברענען. לאָמיר זיך באַקענען מיטן פלאַם אויפן אַלעמען באַוואוסטן ביישפּיל — ליכט-פלאַם.

ווען מיר קוקן זיך צו צו אַ פלאַם פון אַ ליכט, זעען מיר, אַז ער באַשטייט פון 3 טיילן: אינוויינעקסטן טונקעלן, מיטלסטן — לייכטנדיקן און אויסערלעכן — העל-בלאַנקיטנעם.

* לאָמיר אַריינשטעלן אין דעם אינווייניקסטן טייל פון ליכט-פלאַם אַן אויסגעבויגן רערל; דורכן רערל וועט גיין אַ ווייסער דאַמף. ווען ער וועט זיך אַרויסטיילן דורך דער עפענונג פונם רערל, לאָמיר צוטראָגן צו אים אַ ברענענדיק שוועבעלע, — דער דאַמף וועט זיך אָנצינדן. אַלזאָ, אין אינווייניקסטן טייל פונם פלאַם בילדעט זיך פון צעשמאָלצענעם סטעאַרין אַ ברענענדיקער דאַמף (פיג. 73).

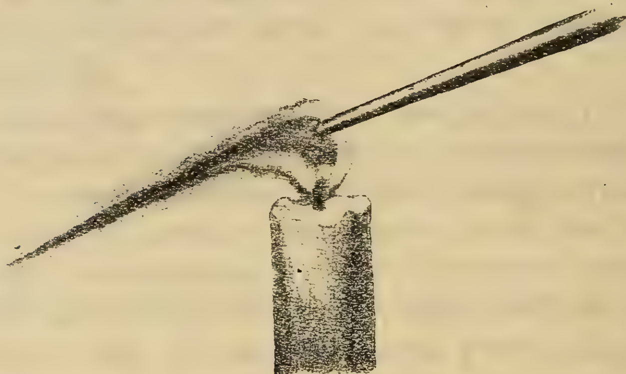


פיג. 73. — פון אינווייניקסטן טייל פונם פלאַם טיילט זיך אַרויס אַ ברענענדיקער דאַמף.

* לאָמיר איבערן מיטלסטן טייל פונם פלאַם האַלטן אַ גלעזערן שטעקעלע — ס'וועט באַדעקט ווערן מיט סאַזשע. אין דעם מיטלסטן טייל ברענט שוין דער ברענענדיקער דאַמף און טיילט אויס קליינע קוילנטיילן; דידאָזיקע קוילנ-

טיילכלעך ווערן אָנגעגליט און גיבן צו דעם פלאַם זיין העלקייט. אין דעם מיטלסטן טייל אָבער ברענט ניט אויס דער דאַמף אינגאַנצן, ווייל ס׳איז דאָרט אַ קליינער צופלוס פון זויערשטאָף. דאָס פולקומע אויסברענען פון קויל און זיין פאַרוואַנדלונג אין קוילנזויערן גאַז קומט פאָר אין אויסערלעכן טייל פונם פלאַם. פאַרשטייענדלעך, אַז דער אינעווייניקסטער טייל איז דער קעלטסטער, און דער אויסערלעכער האָט די העכסטע טעמפעראַטור, ווייל דאָרט קומט פאָר דאָס גאַנצע ברענען.

* לאָמיר דורך אַ רערל אַריינבלאָזן לופט אין מיטלסטן טייל פונם פלאַם (פיג. 74) — דער העלער פלאַם וועט פאַרוואַנדלט ווערן אין אַ העל-בלאַנ-



פיג. 74. — ביים אַריינבלאָזן לופט אין מיטלסטן טייל, ווע־ן די קויל-טיילכלעך אינגאַנצן פאַרברענט, און דער פלאַם באַקומט אַ הויכע טעמפעראַטור.

קיטנעם און זיין טעמפעראַטור וועט ווערן אַזוי הויך, אַז מע קען צעשמעלצן אין אים אַ דין קופערן דרעטל. ווען מיר בלאָזן אַריין לופט אין דעם מיטלסטן טייל, באַקומען די קויל-טיילכלעך אַ גענוגנדיקן צופלוס פון זויערשטאָף און ווערן אינגאַנצן פאַרברענט.

אַזוי אַרום, קומט פאָר דאָס ברענען פון אַ ליכט אויפן פאָלגנדיקן אופן: ווען מיר טראָגן צו צום קנויט אַ אָנגעצונדן שוועבעלע, ווערט דער סטעאַרין, מיט וועלכן דער קנויט איז אָנגעזאַפּט, פאַרוואַנדלט אין אַ ברענענדיקן דאַמף, דערוואַרימט זיך און הייבט אָן ברענען. ביים ברענען ווערט דער דאַמף צע-לייגט און טיילט אַרויס טיילכלעך קויל. די אָנגעגליטע קויל-טיילכלעך גיבן צו דעם פלאַם אַ העלקייט. אין דער גאַנצער צייט פונם ברענען ווערט געביל-דעט דער ברענענדיקער דאַמף און שטעלט צו מאַטעריאַל צום ברענען. דער פלאַם איז אַ אָנגעגליטער, לייכטנדיקער גאַזיקער קערפּער.

ניט אַלע מאָל אָבער בילדעט זיך ביים ברענען אַ פלאַם און אַ הויכע טעמפעראַטור. אָפט קומט פאָר אין דער נאַטור אַ לאַנגזאַם ברענען; דאָס איז אויך אַ פאַרבינדונג פון די קערפערס מיט זויערשטאָף, אָבער אָן דער אַרויס־טיילונג פון ליכט און הויכער טעמפעראַטור.

אין פייכטע ערטער ווערט אַייזן פאַרראָסט, ד. ה. פאַרבינדט זיך מיט זויערשטאָף און וואַסער; דאָס ראָסטן קומט פאָר אָן אַן אַרויסטיילונג פון וואַרימקייט און ליכט, — דאָס איז אַ לאַנגזאַם ברענען. דאָס פוילן פון געוויקסן און טויטע בעלי־חיים איז אויך אַ לאַנגזאַם ברענען; ביי אַ גענינגנדיקן צופלוס פון לופט בילדעט זיך קוילנזויער און וואַסער, ד. ה. דיזעלביקע פּראָדוקטן, וואָס ביי אַ געוויינטלעך ברענען. קיין ליכט ווערט ביים פוילן ניט אַרויסגע־טיילט, נאָר מע קען גרינג באַמערקן די אַרויסטיילונג פון וואַרימקייט. דאָס קען מען באַמערקן ביים פוילן פון היי, וואָס קען זיך אַמאָל אָנצינדן פון אַליינדערוואַרימען.

אין אַ סך פונאַנדערגעקליבענע פאַלן האָבן מיר געזען די בילדונג פון קוילנזויערן גאַז. די קערפערס, וואָס בילדן ביים ברענען קוילנזויערן גאַז, האָבן אין זייער באַשטאַנד קויל. ריינער קויל ווערט אָנגערופן אין כעמיע קוילנ־שטאָף. סאַזשע, וואָס בילדעט זיך ביים ברענען פון אַ ליכט, איז כמעט ריינע קוילנשטאָף. זי ווערט פאַרברענט אָן רעשטלעך און בילדעט קוילנזויערן גאַז. האָלץ־קוילן אָבער זיינען ניט קיין ריינע קוילנשטאָף, ווייל, ווען זיי ברענען אויס, לאָזן זיי איבער אַש. ווען מע זאָל צעלייגן קוילנזויערן גאַז, קען מען באַקומען ריינע קוילנשטאָף.

* לאָמיר אין אַ גלאָז מיט קוילנזויערן גאַז אַריינלאָזן אַ פאַסיקל ברע־נענדיקן מאַגנעזיום. אין קוילנזויערן גאַז ווערן אַלע ברענענדיקע קערפערס פאַרלאָשן, נאָר ברענענדיקער מאַגנעזיום ברענט; אַז מאַגנעזיום זאָל ברענען, מוז מען אויך האָבן זויערשטאָף. אָט די זויערשטאָף נעמט מאַגנעזיום צו ביי דעם קוילנזויערן גאַז. דערפון ווערט דער קוילנזויערער גאַז צעלייגט; די זויער־שטאָף פאַרבינדט זיך מיטן מאַגנעזיום, און די שוואַרצע פינטלעך קוילנשטאָף זעצן זיך אָפּ אויף די ווענטלעך פון גלאָז. פון דעם עקספּערימענט — צעלייגן קוילנזויערן גאַז דורך מאַגנעזיום — און דורכן ברענען פון קוילנשטאָף אין זויערשטאָף איבערצייגן מיר זיך ענדגילטיק, אַז קוילנזויערער גאַז באַשטייט פון קוילנשטאָף און זויערשטאָף.

פון די פונאַנדערגעקליבענע עקספּערימענטן זעען מיר, אַז ס׳איז דאָ אַ געוויסע סיבה, וואָס צווינגט די קערפערס ביי געוויסע באַדינגונגען זיך פאַר־בינדן און בילדן נייע קערפערס. דיזעלביקע סיבה צווינגט די קערפערס זיך

האַלטן אין דער פאַרבינדונג, די סיבה ווערט אָנגערופן בעמישע גלוסטונג. די כעמישע גלוסטונג צווינגט אַייזן און שוועבל פאַרבינדן זיך ביים דערוואַרימען און בילדן שוועבל-אַייזן.

פון דעם עקספּערימענט — צעלייגן קוילנזויערן גאַז דורך מאַגנעזיום — זעען מיר, אַז מאַגנעזיום נעמט אָפּ ביים קוילנזויערן גאַז זיין זויערשטאָף; אַלזאָ, זיין גלוסטונג צו זויערשטאָף איז גרעסער, ווי די גלוסטונג פון קוילנשטאָף צו זויערשטאָף. אין אַלגעמיין, איז די גלוסטונג פון פאַרשיידענע שטאָפן צווישן זיך ניט איינע און דיזעלבע; דעריבער צעלייגן זיך איניקע שטאָפן גרינגער, איניקע שווערער.

פון וויפל טיילן באַשטייט דער פלאַם פון אַ ליכט? — וועלכע אייגנשאַפטן האָט יעדער טייל? — צי ווערט אין אויוון דער ברען-מאַטעריאַל אינגאַנצן פאַרברענט? — וואָס איז אַזוינס די פונקען, וואָס פליען אַרויס דורכן קוימען? — צוליב וואָס בלאָזט אַריין דער שמיד לופט אין אויוון? — מיט וואָס שיידט זיך אונטער דאָס לאַנגזאַמע ברענען? — רופט אָן ביישפּילן פון לאַנגזאַמען ברענען. — פאַרוואָס רופן מיר אָן פוילן — לאַנגזאַם ברענען? — וועלכע קערפּערס זיינען ריינע קוילנשטאָף? — ווי צעלייגט מען קוילנזויערן גאַז אויף זיינע באַשטאַנדטיילן?

אַזאָט (שטיקשטאָף); באַגריף וועגן אָקסיד און זויערס.

דאָס ברענען פון די קערפּערס אין דער לופט קומט ניט פאָר אַזוי ענערגיש, ווי אין זויערשטאָף. ס'איז קלאָר, אַז זויערשטאָף איז צעמישט אין דער לופט מיט אַן אַנדער גאַז. דער אַנדערער באַשטאַנדטייל פון לופט הייסט אַזאָט. מע קען באַקומען פון דער לופט ריינעם אַזאָט. צוליב דעם דאַרף מען פאַרברענען אין אַ פאַרמאַכטער כלי אַזאַ שטאָף, וועלכע זאָל אינגאַנצן פאַרברענט ווערן און ניט בילדן קיין קוילנזויערן גאַז. אַזאַ שטאָף איז פאָספאָר, אַ איינפאַכער קערפּער, וואָס פאַרבינדט זיך זייער גרינג מיט זויערשטאָף אין דער לופט, אַפילו ווען ער איז ניט אָנגעצונדן. די גלוסטונג פון פאָספאָר צו זויערשטאָף איז זייער גרויס. דעריבער האַלט מען אים אין וואַסער.

* לאָמיר אָפּשניידן אַ שטיקל פאָספאָר און אַריינלייגן דאָס אין אַ פאָר-צעלייגן שיסעלע (שניידן פאָספאָר דאַרף מען אונטערן וואַסער, ווייל אַ ברי פון פאָספאָר איז זייער געפערלעך. דאָס אָפּגעשניטענע שטיקל נעמט מען אָן מיט אַ פינצעט און מע טריקנט דאָס גיך אויס אין קלעק-פאַפּיר. דאָס שיסעלע מיט פאָספאָר שטעלן מיר אַוועק אויפן וואַסער, פאַרדעקן מיט אַ גלעזערנעם קאָלפאַק און צינדן אָן דעם פאָספאָר מיט אַ אָנגעגליטן דראָט, און פאַרשטעקן

גלייך די עפענונג פונם קאָלפּאַק. ווען פאָספאָר ברענט, בילדעט זיך אַ ווייסער רויך, וואָס פילט אָן דעם גאַנצן רוים אונטערן קאָלפּאַק. ביסלעכווייז צעגייט דער ווייסער רויך אין וואַסער. ווען דער גאַנצער רויך וועט צעגיין אין וואַסער, וועט זיך דאָס וואַסער אין קאָלפּאַק אויפהייבן און פאַרנעמען לפי־ערך איין פינפטן טייל פון רוים אונטערן קאָלפּאַק. אויסמעסטן דאָס קען מען מיט אַ וויו"ע. די זויערשטאָף, וואָס האָט זיך פאַרבונדן מיט פאָספאָר, האָט פאַרנומען $^{1}/_{5}$ טייל פון דעם רוים אונטערן קאָלפּאַק. דער איבערגעבליבענער גאַז איז אויך אַזוי פאַרבלאָז, ווי זויערשטאָף און לופט. אויב מיר וועלן אָפּשטעקן די עפענונג און אַריינלאָזן אין קאָלפּאַק אַ ברענענדיק קינעלע, וועט דאָס גלייך פאַרלאָשן ווערן. אַזאָט, אַזוי אַרום, האַלט ניט אונטער דאָס ברענען, נאָר אין אַ מישונג מיט זויערשטאָף שטערט ער אויך ניט דעם ברענען. אין דער אַטמאָספערישער לופט צעלאָזט ער די זויערשטאָף, און דערפאַר קומט פאָר דאָס ברענען רואיק און ניט אַזוי ענערגיש ווי אין ריינע זויערשטאָף.

אין וואַסער, וואו ס׳איז צעגאַנגען דער פאָספאָר־רויך, וועלן מיר אַראָפּ־לאָזן אַ בלוי לאַקמוס־פּאַפּירל, — ס׳וועט רויט ווערן. אין וואַסער האָט זיך גע־בילדעט אַ זייערס. ביים ברענען האָט זיך דער פאָספאָר פאַרבונדן מיט זויערשטאָף און געבילדעט פאָספאָר־אָקסיד; ער איז צעלאָזט געוואָרן אין וואַסער און געבילדעט אַ זייערס, וועלכעס הייסט פאָספאָר־זייערס.



פיג. 75. — דאָס ברענען פון שוועבל.

אָקסידן רופן מיר אָן קערפּערס, וועלכע האָבן זיך באַקומען פונם ברענען; צ. ב., די פאַרבינדונג פון אייזן, קוילנשטאָף, מאַגנעזיום מיט זויערשטאָף וועלן הייסן אייזן־אָקסיד, קוילנשטאָף־אָקסיד (אָדער קוילנ־זויערער גאַז), מאַגנעזיום־אָקסיד.

* לאָמיר אָנצינדן אין אַן אייזערנעם לעפעלע שוועבל (פיג. 75) און אַריינלאָזן אין אַ גלאָז, אויפן דעק פון וועלכער איז אָנגעגאָסן אַ קליינער שיכט וואַסער. ביים ברענען פון שוועבל פאַרשפרייט זיך אַ דערשטיקנ־דיקער ריח און ס׳זעט זיך אַ בלוילעכער פלאַם (אויב דאָס ברענען קומט פאָר אין ריינער זויערשטאָף, איז דער פלאַם אַ סך העלער). זעם דערשטיקנדיקן ריח פאַר־שפרייט דער שוועבל־אָקסיד אָדער שוועבל־גאַז, ד. ה. די פאַרבינדונג פון שוועבל מיט זויערשטאָף. שוועבל־גאַז ווערט צעלאָזט אין וואַסער.

לאָמיר אין דעמדאָזיקן וואַסער איינטונקען אַ שטיקל בלוי לאַקמוס־

פּאַפּיר — דער פּאַפּיר וועט רויט ווערן. אַלזאָ, אויך דאָ האָט דער שוועבעל-אָקסיד, אַ צעלאָזטער אין וואַסער, געבילדעט אַ זייערס, וועלכעס ווערט אָנגערופן שוועבל-זייערס. אַ סך אָקסידן, צ. ב., קוילנזויערער גאַז, פאָספאָר-אָקסיד, שוועבל-גאַז בילדן אַ זייערס, ווען זיי ווערן צעלאָזט אין וואַסער און פאַרבינדן זיך מיט אים.

די איבעריקע באַשטאַנדטיילן פון לופט.

ווי מיר האָבן געזען, באַשטייט די לופט פון צוויי גאַזן, וועלכע זיינען צעמישט: זויערשטאָף און אַזאָט. חוץ זיי געפינט זיך אין דער לופט קוילנזויערער גאַז, וואַסער-דאַמף, שטויב און נאָך אייניקע אַנדערע שטאָפן אין אַ קליינעם סכום.

קוילנזויערער גאַז בילדעט זיך ביים אָטעמען פון לעבעדיקע באַשעפעניש און פונם ברענען און פוילן.

דערקענען זיין אָנוועזנהייט קען מען מיט דער הילף פון קאַלך-וואַסער.

וואַסער דאַמף קען מען דערקענען אויפן פאָלגנדיקן אופן.

* לאָמיר אַריינטראָגן אין צימער אַ אויסגעווישטע פלאַש מיט קאַלט וואַסער אָדער אַ קאַלטן מעטאַלישן געגנשטאַנד. זייער אויבערפלאַך באַדעקט זיך מיט קליינינקע טראָפּעלעך וואַסער, ווייל דער וואַסער-דאַמף פון דער צימער-לופט ווערט פון קעלט פאַרוואַנדלט אין וואַסער. פון דעם זעען מיר, אַז אין דער לופט איז שטענדיק דאָ וואַסער-דאַמף. ער בילדעט זיך, ווען וואַסער ווערט אויסגעדאַמפט אין דער לופט.

ווי באַקומט מען אַזאָט פון דער לופט? — פאַרוואָס דאַרף מען פאָספאָר האַלטן אין וואַסער? — וואָס פאַר אַ שטאָף בילדעט זיך ביים ברענען פון פאָספאָר? — וועלכע אייגנשאַפטן האָט זי? — מיט וואָס שיידט זיך אונטער אַזאָט פון זויערשטאָף און קוילנזויערן גאַז? — וועלכן טייל לויט זייער פאַרנעם בילדן אַזאָט און זויערשטאָף? — פונוואַנען זעען מיר דאָס? — וואָס ווערט אָנגערופן אָקסיד? — וואָס באַקומט זיך, ווען מיר זאָלן פאָספאָר-אָקסיד, שוועבל-אָקסיד צעלאָזן אין וואַסער? — ווי באַווייזט מען, אַז אין לופט איז דאָ וואַסער-דאַמף? — וואָס שטעלט מיט זיך פאָר די לופט — אַ מישונג אָדער אַ פאַרבינדונג? — פון וועלכע הויפּט-טיילן באַשטייט לופט? — וועלכע צומישונגען זיינען דאָ אין דער לופט? — צי ענדערט זיך זייער סכום אין דער לופט?

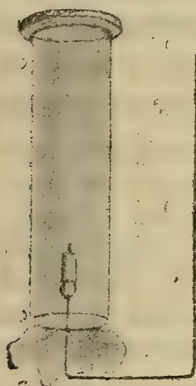
V קאַפּיטל.

באשטאנד פון וואסער.

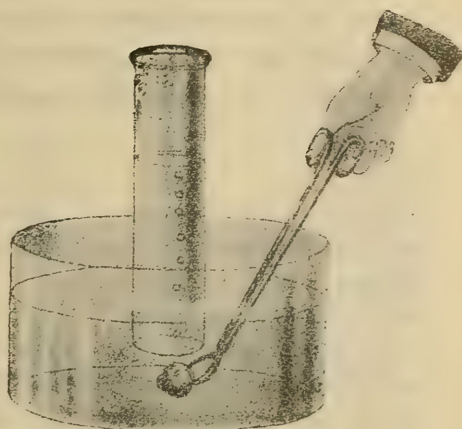
באַשטאַנדטיילן פון וואַסער. אייגנשאַפטן פון וואַסערשטאָף. רעדוצירונג.

* לאָמיר אַיינוויקלען לערך אַ האַלבן גראַם קאַלציום אין אַ דינער קו־פּערנער נעץ אָדער געדיכטער מאַרלע; לאָמיר אַרונטערלייגן דעם קאַלציום אונ־טער אַ צילינדער מיט וואַסער, וואָס איז אַריינגעשטעלט אין אַ געפעס מיט וואַסער מיטן דעק אַרויף (פּיג. 76). ווירקנדיק אויף דעם וואַסער, טיילט קאַלציום אַרויס אַ גאַז, וואָס פילט אָן דעם צילינדער און שטויסט אַרויס דאָס וואַסער. דאָס וואַסער ווערט דערביי טריב.

* לאָמיר אַרויסנעמען דעם צילינדער פונם וואַסער, האַלטן אים מיט דער עפענונג אויף אַראָפּ און אַריינשטעלן מיט דער הילף פון אַ אויס־געבויגענעם דראָט אַ ברענענדיקע ליכט, — דאַן וועט דער גאַז אין צילינדער זיך צינדן, און די ליכט וועט פאַרלאָשן ווערן (פּיג. 77). דער באַקומענער



פּיג. 77. — די ליכט ווערט פאַרלאָשן אין וואַ־סער־שטאָף, די וואַסערשטאָף צינדט זיך אָן.



פּיג. 76. — קאַלציום צעלייגט דאָס וואַסער, דערביי טיילט זיך אַרויס וואַסערשטאָף.

גאַז ברענט אַליין, אָבער דאָס ברענען פון אַנדערע קערפּערס האַלט ער ניט אונטער. דער גאַז הייסט וואַסערשטאָף.

וואַסערשטאָף איז אַ באַשטאַנדטייל פון וואַסער. מע קען אים אַרויסבאַ־

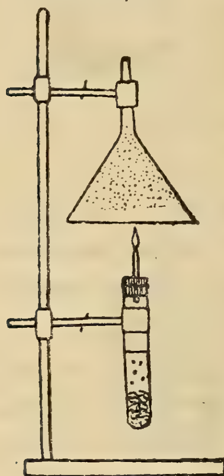
קומען פון וואַסער מיט דער הילף פון קאַלציום. ער אַליין ברענט, נאָר דאָס ברענען פון אַנדערע קערפּערס האַלט ער ניט אונטער.

* לאָמיר דורכפילטרירן דאָס טריבע וואַסער, וואָס מיר האָבן באַקומען ביי אונזער עקספּערימענט און לאָמיר דורכלאָזן דורך אים קוילנזויערן גאַז, — עס וועט טריב ווערן. הייסט דאָס, אַז חוץ וואַסער־שטאָף האָבן מיר באַקומען אונטער דער ווירקונג פון קאַלציום אויף וואַסער אויך קאַלך־וואַסער.


פיג. 78. — דאָס באַקומען פון וואַסער־שטאָף.

איין באַשטאַנדטייל פון וואַסער ווייסן מיר שוין — וואַסערשטאָף. איצט וועלן מיר באַקומען דעם צווייטן באַשטאַנדטייל.

* לאָמיר אַריינלייגן אין אַ פּראָביר־גלעזל עט־לעכע שטיקלעך צינק און אַרויפגיסן אויף זיי אַ זייערס (שוועבל־ אָדער זאַלץ־זייערס) און פאַרשטעקן מיט אַ פּראָפּן. דורכן פּראָפּן לאָמיר דורכלאָזן אַ אויס־געבויגן גלעזערן רערל (פיג. 78). אונטער דער ווירקונג פון צינק אויף דעם זייערס וועט זיך פון אים אַרויסטיילן אַ גאַז. כדי פעסטצושטעלן, וועלכער גאַז איז דאָס, וועלן מיר טאָן ווי אין ערשטן עקספּערימענט: מיר וועלן אַריינשטעלן אין דעם איבערגעקערטן פּראָביר־גלעזל אַ ברענענ־דיקע ליכט. די ליכט וועט זיך פאַרלעשן, און דער גאַז וועט זיך אָנצינדן. הייסט דאָס, אַז פון אַ זייערס טיילט צינק אַרויס וואַסער־שטאָף.


פיג. 79.— ביים ברענען פון וואַ־סערשטאָף בילדעט זיך וואַסער.

* לאָמיר אומבייטן דאָס אויסגעבויגענע רערל אויף אַ גלייכס, וואָס האָט אַ שמאָלע עפענונג, איבער־וואַרטן אַ ביסל און אָנצינדן די וואַסערשטאָף, וואָס גייט אַרויס פונם פּראָביר־גלעזל (פיג. 79).

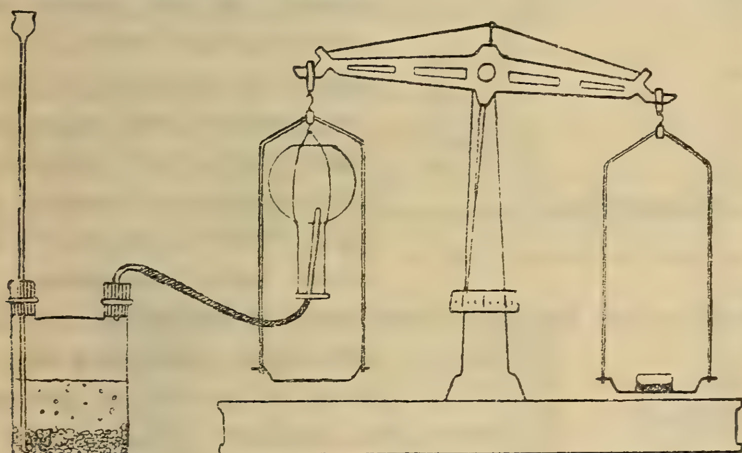
אויב מיר וועלן האַלטן אַ קאַלטע גלאָז איבער דער ברענענדיקער וואַסערשטאָף, וועט זי באַדעקט ווערן מיט קליינינקע טראָפּעלעך וואַסער. אַלזאָ, ביים ברענען פון וואַסערשטאָף באַקומט זיך וואַסער.

מיר ווייסן אָבער, אַז ברענען הייסט אַ פאַרבינדונג פונם ברענענדיקן

קערפּער מיט זויערשטאָף. וואַסערשטאָף פאַרבינדט זיך אויך ביים ברענען מיט זויערשטאָף, — אַלס רעזולטאַט באַקומט זיך וואַסער. דערפון דערוויסן מיר זיך, אַז וואַסער איז אַ קאָמפּליצירטער קערפּער און באַשטייט פון וואַסערשטאָף און זויערשטאָף; עס שטעלט פאָר מיט זיך אַ כעמישע פאַרבינדונג פון וואַסערשטאָף מיט זויערשטאָף.

לאָמיר זיך באַקאָנען מיט די אַנדערע אייגנשאַפטן פון וואַסערשטאָף.

* לאָמיר אויסטאַרעווען אויף אַ וואָג אַ קאָלבע מיט דער עפענונג אויף אַראָפּ (מע דאַרף זי צובינדן צום וואָג-שטאַנג אָנשטאָט אַ שעלכל). לאָמיר אַריינשטעלן אין דער קאָלבע אַ רערל פון אַ מכשיר, אין וועלכן מיר באַקומען וואַסערשטאָף, — די קאָלבע ווערט גרינגער, און דאָס שעלכל מיט די געוויכטשטיקלעך וועט איבערוועגן. (פיג. 80). וואַסערשטאָף איז גרינגער פאַר



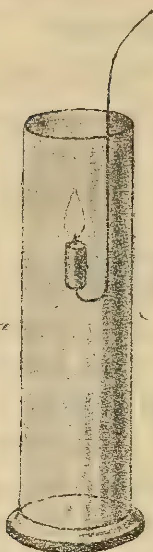
פיגור 80. — די קאָלבע אָנגעפילט מיט וואַסערשטאָף איז גרינגער געוואָרן.

לופט; ווען זי גייט אַריין אין קאָלבע, שטויסט זי אַרויס די לופט און הייבט זיך אויף אין דער הויך. דעריבער האָבן מיר ביי אַלע פריערדיקע עקספּערימענטן געהאַלטן דעם צילינדער מיט דער עפענונג אַראָפּ.

* לאָמיר אָנפילן אַ צילינדער מיט וואַסערשטאָף און אַוועקשטעלן אים מיט דער עפענונג אַרויף. אין עטלעכע מינוט אַרום וועט די וואַסערשטאָף אַרויסגיין פון צילינדער. אויב מיר וועלן אַריינשטעלן אַ ברענענדיקע ליכט, וועט זי ניט פאַרלאָשן ווערן (פיג. 81).

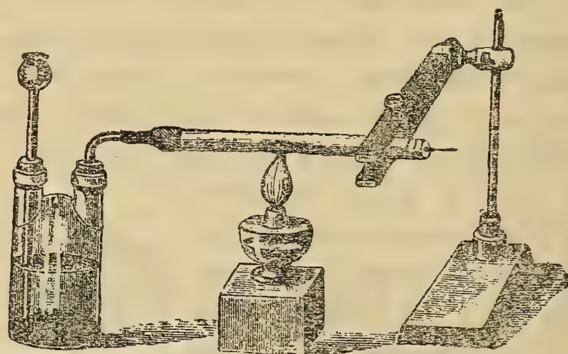
* לאָמיר אָנפילן דעם צילינדער מיט וואַסערשטאָף און לאָזן אים שטיין ווי אין פאָריקן עקספּערימענט אָבער אַ קירצערע צייט. לאָמיר אַראָפּלאָזן אַ ברענענדיקע ליכט, — די מישונג פון וואַסערשטאָף מיט לופט וועט זיך אָנצינדן

מיט אַ לייכטן אויפרייס, די ליכט וועט פאַרלאָשן ווערן; אין צילינדער וועט זיך בילדן אַ ביסל וואַסער. וואַסערשטאָף מיט זויערשטאָף פון דער לופט בילדן אַ אויפרייס־מישונג, וועלכע רייסט זיך אויף ווען מיר צינדן זי אָן. אין סך־הכל באַקומט זיך וואַסער. אַ באַזונדערס שטאַרקער אויפרייס באַקומט זיך, ווען מיר זאָלן צענויפמישן 2 פאַרנעמען וואַסערשטאָף און 1 פאַרנעם זויערשטאָף.



פיג. 81.— די ליכט וועט ניט פאַרלאָשן ווערן אין צילינדער, ווייל די וואַסערשטאָף איז אַרויס פונם צילינדער.

* לאָמיר פאַראייניקן דעם מכשיר, אין וועלכן מיר באַקומען וואַסערשטאָף, מיט אַ ברייט רערל, אין וועלכן ס'איז אַריינגעשאָטן רויטער קוועקזילבער־אָקסיד (פיג. 82). ווען די וואַסערשטאָף וועט אַרויסשטויסן די גאַנצע לופט פונם מכשיר, לאָמיר דערוואַרימען דעם רויטן קוועקזילבער־אָקסיד; די וואַסערשטאָף וועט זיך דערביי פאַרבינדן מיט דער זויערשטאָף, וועלכע זי וועט אָפנעמען ביים רויטן קוועקזילבער־אָקסיד; אין רעזולטאַט וועט זיך באַקומען קוועקזילבער און וואַסער. אָנשטאָט קוועקזילבער קען מען נעמען קופער־אָקסיד. קופער־אָקסיד באַקומט מען פון קופער־פיילעכץ, דורכגעגליטע אויף דער לופט. די קופער ווערט פאַרוואַנדלט אין קופער־אָקסיד, וועלכער האָט אַ טונקעלע פאַרב. ווען מיר לאָזן דורך וואַסערשטאָף איבערן קופער־אָקסיד, וועלכן מע דאַרף דערוואַרימען דערביי, באַקומט זיך בלאַנקענדיקע מעטאַלישע קופער און וואַסער.



פיגור 82 — דער קופער (קוועקזילבער)־אָקסיד ווערט רעדוצירט אין ריינע קופער (קוועקזילבער), אויב מע זאָל איבער אים דורכלאָזן וואַסערשטאָף און דערוואַרימען אים.

אַזאַ דערשיינונג, ווען ביי אַ מעטאַל־אָקסיד ווערט אָפגענומען די זויער־

שטאָף, ווערט אָנגערופן רעדוצירונג. די דערשיינונג פון רעדוצירונג איז קעגנזעצלעך דער אָקסידירונג.

וואַסערשטאָף האָט אַ אייגנשאַפט — רעדוצירן מעטאַלן פון זייערע אָקסידן, בילדנדיק דערביי וואַסער. פון די עקספּערימענטן ווערט אויך קלאָר דער באַשטאַנד פון וואַסער.

זייערסן, לויגן און זאַלצן.

פריער האָבן מיר זיך דערוואוסט, אַז אייניקע אָקסידן פון איינפאַכע קערפּערס, צ. ב., קוילנזויערער גאַז, פאָספאָר־אָקסיד, שוועבל־גאַז בילדן אַ זייערס, ווען זיי ווערן צעלאָזט אין וואַסער.

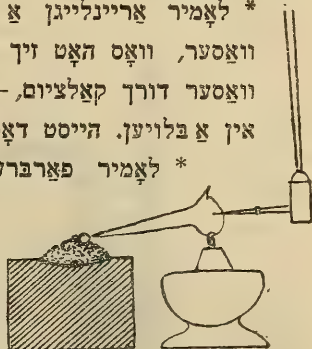
זייערסן האָבן די אייגנשאַפט צו באַפאַרבן אַ בלוי לאַקמוס־פּאַפּירל אויף רויט.

פון דעם עקספּערימענט, וואָס מיר האָבן צעלייגט זייערסן דורך צינק, האָבן מיר זיך איבערצייגט, אַז וואַסערשטאָף איז אַ אומבאַדינגטער באַשטאַנד־טייל פון יעדן זייערס. חוץ דעם, גייט אַריין אין זייערס זויערשטאָף און אַזעלכע איינפאַכע קערפּערס, ווי, צ. ב., קוילנשטאָף, פאָספאָר, שוועבל און אַנד.; זייערסן האָבן אַ זויערן טעם.

חוץ זייערסן, זיינען דאָ נאָך שטאָפן, וואָס ווירקן אויף דער פאַרב פון אַ לאַקמוס־פּאַפּירל; זיי באַפאַרבן אָבער אַ רויט לאַקמוס־פּאַפּירל אויף בלוי. אַזעלכע שטאָפן ווערן אָנגערופן לויגן.

* לאָמיר אַריינלייגן אַ שטיקל רויטן לאַקמוס־פּאַפּיר אין דעם טריבן וואַסער, וואָס האָט זיך ביי אונז באַקומען, ווען מיר האָבן צעלייגט וואַסער דורך קאַלציום, — דער רויטער קאָליר וועט זיך פאַרוואַנדלען אין אַ בלויען. הייסט דאָס, אַז דאָ האָבן מיר באַקומען אַ לויג.

* לאָמיר פאַרברענען אויף אַ שטיקל אַסבעסט־טאַקטור אַ ביסל פּיילעכץ פון קאַלציום (פיג. 83). מיר וועלן באַקומען אַ פאַרבינדונג פון קאַלציום מיט זויערשטאָף, אָדער קאַלציום־אָקסיד. לאָמיר דעם אָקסיד אַריינשיטן אין אַ גלאָז מיט אַ ביסל וואַסער. אַ טייל קאַלציום־אָקסיד וועט זיך צעלאָזן אין וואַסער, אַ טייל וועט שווימען און מאַכן דאָס וואַסער טריב. אויב מיר וועלן אַריינלייגן אַ רויט לאַקמוס־פּאַפּירל, אָדער אַריינגיסן אַ ביסל רויטן לאַקמוס, וועלן זיי באַפאַרבט ווערן אין אַ בלויען קאָליר.



פיג. 83. — דאָס ברענען פון קאַלציום.

* לאָמיר אין וואַסער אַריינלייגן אַ שטיקל קאַליום (אָדער נאַטריום). קאַליום טיילט אַרויס פון דעם וואַסער וואַסערשטאָף און ווערט צעלאָזט אין וואַסער (פיג. 84); דערביי שמעלצט ער זיך און ברענט אַפילו, ווייל ביי דער דאָזיקער דערשיינונג טיילט זיך אַרויס אַ גרויסע וואַרימקייט. ווען מיר וועלן שפּעטער צוגיסן אַ ביסל רויטן לאַקמוס, וועט ער בלוי ווערן: אין וואַסער האָט זיך געבילדעט אַ לויג.


פיג. 84. — קאַליום צעלייגט דאָס וואַסער און טיילט אַרויס פון אים וואַסערשטאָף.

די מעטאַלן: קאַלציום, קאַליום און נאַטריום צעלייגן וואַסער, פון וועלכן זיי טיילן אַרויס וואַסערשטאָף; ווען זיי פאַרבינדן זיך דירעקט מיט וואַסער, בילדן זיי אַ לויג.

* לאָמיר אָפּשניידן אַ שטיקל קאַליום אָדער נאַטריום, — מיר וועלן באַקומען אַ בלאַנקענדיקע זילבעראַרטיקע אויבערפלאַך, נאָר זי ווערט גיך טונקל, ווייל די מעטאַלן קאַליום און נאַטריום פאַרבינדן זיך זייער גיריק מיט זויערשטאָף. לאָמיר לאָזן ליגן אַזאַ שטיקל פון דידאָזיקע מעטאַלן און אַראָפּשאָבן מיט אַ מעסער דעם געבילדעטן אָקסיד. ווען מיר וועלן צעלאָזן קאַליום אָדער נאַטריום אין וואַסער, וועלן מיר באַקומען לויגן — עסיקער קאַליום און עסיקער נאַטריום. מע קען זיי באַקומען פון דער צעלאָזונג אין האַרטן צושטאַנד, ווען מע זאָל אויסדאַמפן דאָס וואַסער פון דער צעלאָזונג; צום פאַרקויף ווערן זיי צוגעגרייט אין ווייסע האַרטע שטיקעלעך.

די מעטאַלן קאַליום און נאַטריום קען מען ניט האַלטן אויף דער לופט, ווייל זיי ווערן זייער גיך אָקסידירט; מע האַלט זיי אין קעראָסין.

פון די געבראַכטע ביישפּילן זעען מיר, אַז לויגן ווערן געבילדעט פון אַ פאַרבינדונג פון מעטאַלן-אָקסידן (אָדער די מעטאַלן אַליין) מיט וואַסער.

מע דאַרף באַמערקן, אַז ניט אַלע מעטאַלן בילדן לויגן אויף אַזאַ אופן. לויגן און זייערסן זיינען קעגנזעצלעך לויט זייערע אייגנשאַפטן, אין וואָס מע קען זיך איבערצייגן פון זייער קעגנזעצלעכער ווירקונג אויף רויטן און בלויען לאַקמוס.

* לאָמיר אָנגיסן אין אַ גלאָז אַ צעלאָזונג פון עסיקן נאַטריום און צוגיסן רויטן לאַקמוס, וועלכער וועט גלייך בלוי ווערן. לאָמיר צוגיסן צו דער צעלאָזונג ביסלעכווייז שוועבל-זייערס ביז די צעלאָזונג וועט פונם לעצטן טראָפּן שוועבל-זייערס באַפאַרבט ווערן אין אַ רויטן קאָליר. ווען מיר וועלן צוגיסן טראָפּנווייז לויג און זייערס, וועלן מיר דערגרייכן אַזאַ מאָמענט, ווען ניט דער

בלויער, ניט דער רויטער לאַקמוס וועלן ניט ענדערן זייער קאָליר. אַלזאָ, אין דערדאָזיקער צעלאָזונג איז שוין ניטאָ קיין לויג (עסיקער נאַטריום), ניט קיין זייערס (שוועבל-זייערס). מיר האָבן באַקומען אַזאַ צעלאָזונג, וועלכע ווערט אָנגערופן נייטראַלע. די לויג ווירקט אויפן זייערס (אָדער פאַרקערט), ווי פאַרניכטנדיק איינע די אַנדערע, אויב זיי זיינען גענומען אין אַ געוויסער פראָפּאָרציע.

ווען מיר וועלן אויסדאַמפן די נייטראַלע צעלאָזונג, וועלן מיר באַקומען אַ ווייסע קריסטאַלישע שטאָף, וואָס הייסט זאַלץ-שוועבלזויערער נאַטריום.

* לאָמיר אויף עטלעכע טעג אַוועקשטעלן אַ פּראָבּיר-גלעזל, אין וועלכן דער צינק טיילט אַרויס וואַסערשטאָף פון שוועבל-זייערס; אַ טייל צינק וועט צעלאָזט ווערן אין זייערס, און אין פּראָבּיר-גלעזל בילדעט זיך אַ קריסטאַלישע שטאָף, שוועבלזויערער צינק — אַ זאַלץ, וואָס האָט זיך געבילדעט אונטער דער ווירקונג פון צינק אויף שוועבל-זייערס.

ווען דער צינק ווערט צעלאָזט אין זייערס, שטויסט ער אַרויס די וואַ-סערשטאָף און פאַרנעמט אַליין איר אָרט, ווייל אין שוועבלזויערן צינק איז שוין קיין וואַסערשטאָף ניטאָ. אויפן זעלביקן שטייגער בילדן זיך זאַלצן פון אַנדערע מעטאַלן.

* לאָמיר אין איין פּראָבּיר-גלעזל אַריינלייגן שטיקלעך מאַגניום און אין דעם אַנדערן אַייזן-פייַלעכץ און באַגיסן מיט שוועבל-זייערס. ביידע מעטאַלן ווערן צעלאָזט אין זייערס, אַרויסטיילנדיק וואַסערשטאָף.

אַלזאָ זאַלצן ווערן געבילדעט:

1) דורך דער ווירקונג פון מעטאַלן אויף זייערסן, דערביי שטויסן אַרויס די מעטאַלן וואַסערשטאָף און פאַרנעמען איר אָרט.

2) דורך דער ווירקונג פון זייערס אויף לויג און פאַרקערט.

לאָמיר אַריינלאָזן אַ שטאָלענע פעדער, וואָס הענגט אויף אַ פאָדים, אין אַ בלאַנקיטנער צעלאָזונג פון דער זאַלץ-קופּער-וויטריאָל. אין עטלעכע מינוט אַרום וועט די פעדער זיך באַדעקן מיט אַ שיכט קופּער, און אויב מיר וועלן די פעדער לאָזן אין זייערס אויף עטלעכע טעג, וועט זי צעלאָזט ווערן, די קופּער וועט זיך צרויסטיילן, און די צעלאָזונג וועט ווערן גרין. ווען מיר וועלן זי אויסדאַמפן, וועלן מיר באַקומען גרינע קריסטאַלן פון דער זאַלץ-אַייזן-וויטריאָל.

דאָ שטויסט אַרויס דאָס אַייזן פון דער צעלאָזונג די קופּער און פאַר-נעמט איר אָרט. מעטאַלן קענען זיך קעגנזייטיק טוישן אין זאַלצן.

מעטאַלן און ניט=מעטאַלן.

אַזעלכע שטאָפן, ווי אַייזן, קופּער, זילבער, מאַגניום, קאַליום, נאַטריום, קאַלציום, צינק און אַנד. זיינען מיר געוויינט אָנרופן מעטאַלן, לויט זייער מעטאַלישן גלאַנץ און אַנדערע אויסערלעכע אייגנשאַפטן. אַזעלכע שטאָפן אָבער, ווי קוילנשטאָף, פאָספאָר, שוועבל, זויערשטאָף און אייניקע אַנד. רופן מיר אָן ניט=מעטאַלן לויט זייערע אויסערלעכע אייגנשאַפטן, מיט וועלכע זיי זיינען ניט ענלעך צו מעטאַלן.

חוץ דעם שיידן זיך אונטער די מעטאַלן פון ניט=מעטאַלן לויט די אייגנשאַפטן פון זייערע אָקסידן, ד. ה. פאַרבינדונגען מיט זויערשטאָף.

אָקסידן פון מעטאַלן אין פאַרבינדונג מיט וואַסער בילדן מערסטנטייל לויגן; אָקסידן פון ניט=מעטאַלן אין פאַרבינדונג מיט וואַסער בילדן זייערסן.

וועלכע מעטאַלן צעלייגן וואַסער און טיילן אַרויס פון אים וואַסערשטאָף? — פון וואָס טיילט זיך אַרויס די וואַסערשטאָף, פון צינק אָדער שוועבלזייערס? — פון וועלכע טיילן באַשטייט וואַסער? — פון וועלכע עקספּערימענטן דערוויסן מיר זיך וועגן באַשטאַנד פון וואַסער? — וועלכע אייגנשאַפטן פון וואַסערשטאָף ווייסן מיר? — וואָס באַקומט זיך אין וואַסער, חוץ וואַסערשטאָף, אונטער דער ווירקונג פון קאַליום, נאַטריום? — וואָס פאַר אַ ענלעכקייט באַמערקן מיר בייביידע פליסיקייטן? — ווי דערקענט מען אין אַ צעלאָזונג אַ זייערס אָדער אַ לויג? — וואָס ווערט אָנגערופן נייטראַלע צעלאָזונג? — אין וואָס באַשטייט די רעדוצירונג? — ברענג ביישפּילן. — וואָס האָבן מיר באַקומען, ווען מיר האָבן דערוואַרימט קופּער? — צי האָט זיך די קופּער פאַרגרעסערט אין וואָג? — ווי ווערן געבילדעט לויגן, זייערסן? — פון וואָס באַשטייט אַ זייערס, אַ לויג? — ווי ווערן געבילדעט זאַלצן? — וועלכע זאַלצן האָבן מיר באַקומען ביי די עקספּערימענטן? — ווי און פאַרוואָס האָבן מיר זיי אַ נאָמען געגעבן? — וועלכע מעטאַלן בייטן זיך אין די זאַלצן מיט די ערטער? — צי איז וואַסער אַ איינפאַכער אָדער קאָמפּליצירטער קערפּער? — פאַרוואָס קען מען ניט האַלטן די מעטאַלן קאַליום און נאַטריום אין וואַסער, ווי פאָספאָר? — מיט וואָס זיינען ענלעך פאָספאָר, קאַליום און נאַטריום? — וואָס באַקומט זיך, ווען מיר וועלן צונויפמישן וואַסערשטאָף מיט לופט?

אינהאלט:

V קאַפּיטל. 81–74

באַשטאַנד פון וואַסער.

פאַרלאַג פון דער צענטראַלער יידישער שול-אָרגאַניזאַציע
: : : : : און ביכער-לאַגער „יעקאָפּאָ“, ווילנע. : : : : :

דערשינען:

געאָמעטרישער רעכנבוך

(סטערעאָמעטריע)

פון נ. ריבקין. II טייל.

איבערזעצט פון י. גורעוויטש און י. שוסטעראָוויטש.

וו. אוליאַנינסקי **טויטע נאַטור** יידיש י. גיליגיטש

II טייל

דערשיינט די נאָענטסטע צייט.